

Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México:
océanos, costas e islas

México, 2007

Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México:

océanos, costas e islas

México, 2007













Compilación y análisis de información, en orden alfabético:

Verónica Aguilar, Diana Hernández, Melanie Kolb.

Autores en, orden alfabético:

Verónica Aguilar, Alfonso Aguirre, Porfirio Álvarez, Virgilio Arenas, Sophie Ávila, Juan Carlos Barrera, Humberto Berlanga, Juan Bezaury, Alejandro Cabello, Rafael Calderón, Carlos Candelaria, Arturo Carranza, Eduardo Carrera, María de los Ángeles Carvajal, Sergio Cerdeira, Francisco Contreras, Ana Córdova, Antonio Díaz de León, Kurt Dreckmann, Elva Escobar, Héctor Espinosa, Rocío Esquivel, Aurea Estrada, Francisco Flores, César Flores, Margarita Gallegos, Víctor Hugo Galván, Rebeca Gasca, Gabriela García, Juan Manuel García, Enrique Godínez, Gaspar González, Jaime González, David Gutiérrez, Diana Hernández, Salvador Hernández, Jorge Herrera, Guillermo Horta, Melanie Kolb, Patricia Koleff, Víctor Land, Guadalupe de la Lanza, Gerardo E. Leyte, Sergio Licea, Gabriel Lucano, Ignacio J. March, Luis Medrano, Sandra Mora, Elizabeth Moreno, Carlos Mortera, Mariana Munguía, Francisco Padrón, Elisa Péresbarbosa, Enrique Portilla, Rosa María Prol, Óscar Ramírez, Héctor Reyes, Lorenzo Rojas, Susana Rojas, Jorge A. Rojo, Salvador Ruíz, Olivia Salmerón, Magali Santillán, Laura Sarti, Juan Jacobo Schmitter, Francisco de Asís Silva, Francisco Solís, Vivianne Solís, Marcia Tambutti, Margarito Tapia, Ana María Torres, Juan Francisco Torres, Christian Tovilla, Raúl Ulloa, Alfonso Vázquez, Alfredo Zavala, Jorge Zavala, José Zertuche.

Grupo técnico organizador, en orden alfabético:

Verónica Aguilar, Juan Bezaury, Vladimir Cachón, José Manuel Espinosa, Rocío Esquivel, Gabriela García, Diana Hernández, Melanie Kolb, Patricia Koleff, Ignacio J. March, Mariana Munguía, Francisco Padrón, Susana Rojas, Marcia Tambutti, Juan Francisco Torres.

Grupo Ejecutivo, en orden alfabético:

Rosario Álvarez, Juan Bezaury, Flavio Cházaro, Ernesto Enkerlin, Rocío Esquivel, María Pía Gallina, Martín Gutiérrez, Patricia Koleff, Andrés Lira-Noriega, Vanesa Pérez, Susana Rojas, Marcia Tambutti.

Diseño de mapas:

Rosalba Becerra, Melanie Kolb.

ISBN 978-968-817-867-7

Diseño:

Talleres Gráficos de México

Impresión:

Talleres Gráficos de México

Impreso en México / Printed in Mexico

Forma de citar:

CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F.

En seguimiento al programa de trabajo de áreas protegidas, México, CDB-COP7

Créditos de las fotos de la portada y contraportada:

Coral negro, *Pseudopterogorgia americana* ©Quetzalli Sotelo/CONABIO

Tortuga, *Lepidochelys olivacea* ©Gerardo Ceballos/CONABIO

Megaptera novaeangliae ©Eduardo Lugo Cabrera / CONABIO

Flamencos en vuelo ©Carlos Sánchez Pereyra / CONABIO

Migración de mantas en el Sistema Arrecifal Mesoamericano ©Jaime Pérerz Estrada/CONABIO

Ascidia, *Tubastrea coccinea* Quetzalli Sotelo/CONABIO

Barrera arrecifal ©Humberto Bahena Basave/CONABIO

Contraportada:

Arrecife el farito ©Humberto Bahena Basave/CONABIO

CONTENIDO

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AICA.	Áreas de importancia para la conservación de las aves
AP.	Áreas protegidas
AZE.	Alianza para la extinción cero
CBM.	Corredor Biológico Mesoamericano - México
CDB.	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CCA.	Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte
CI.	Conservación Internacional México, A.C.
CITES.	Convención Internacional de Tráfico de Especies Silvestres
CONANP.	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CONABIO.	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
COP.	Conferencia de las partes del CDB
INEGI.	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
OBIS.	Ocean Biodiversity Information System
REMIB.	Red Mundial de Información sobre Biodiversidad
RMP.	Regiones prioritarias marinas
SAM.	Sistema Arrecifal Mesoamericano
SCMC.	Sitios prioritarios costeros y de margen continental
SMP.	Sitios prioritarios de mar profundo
SEMARNAT.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SIG.	Sistemas de información geográfica
SINAP.	Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas
SNIB.	Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad
TNC.	The Nature Conservancy, Programa México
UICN.	Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza
WWF.	World Wildlife Fund, Programa México
ZEE.	Zona económica exclusiva

PRÓLOGO

Y por fin dijo: hagamos al hombre a imagen y semejanza nuestra: y domine a los peces del mar, y a las aves del cielo, y a las bestias, y a toda la tierra, y a todo reptil que se mueva sobre la tierra (Génesis I: 26). Pero no dijo que arrasáramos y masacráramos a las especies hasta llevarlas a su extinción. La sociedad humana efectivamente ha llegado a dominar los recursos naturales renovables y no renovables, pero a un punto en que desgraciadamente a menudo se ha ido al límite de la explotación irracional y extinción de los mismos. Se ha dicho que los recursos renovables, incluyendo la flora y fauna, lo son sólo en la medida en que los usamos racionalmente, aunque habría que agregar que por falta de conocimientos suficientes con frecuencia cometemos errores a pesar de nuestras mejores intenciones.

México tiene una larga tradición de conservación de especies y ecosistemas marinos, y como ejemplo el caso de los mamíferos marinos es muy notorio. El identificar sitios marinos prioritarios para la conservación de la biodiversidad es un muy buen paso a lo largo de esta tradición mexicana conservacionista. Nuestra felicitación más entusiasta a las organizaciones que contribuyeron para finalmente llegar a la edición de esta obra: CONABIO, CONANP, TNC-Programa México y PRONATURA. Para generar este libro, estas organizaciones convocaron a un grupo de expertos que realizaron un trabajo muy loable, pero que de ninguna manera se debe considerar como acabado. Nuestras costas y mares, como se aprecia en este trabajo, están sujetas a una serie de fenómenos con una variedad de escalas espaciales y temporales, y que interactúan de una manera muy complicada. En algunos casos el llegar a conocer a fondo estos cambios para incorporarlos en las decisiones administrativas va a tomar muchos años y recursos. Además no debemos de perder de vista que estos sitios se pueden comunicar entre sí de diversas formas, por flujos de agua y por flujos de organismos.

Hace del orden de medio a un tercio de siglo se manejó el concepto de que los recursos del mar eran prácticamente infinitos y que en ellos estaba el futuro de la alimentación de la humanidad. Esto se ha demostrado totalmente erróneo desde que llegamos a un límite en las capturas totales por pesca y a concluir incluso que la mayoría de las pesquerías del mundo están sobre-explotadas. Para contar con los recursos renovables del mar por muchos años por venir, debemos aplicar una administración que haga uso de todos los conocimientos disponibles y tenga la prudencia de usar el criterio conservador cuando estos conocimientos no sean suficientes. Además es importante que se aplique una política de apoyo a las organizaciones de investigación, con una clara definición de las demandas de conocimientos.

En un plano más pragmático podríamos decir que la conservación de la flora y fauna silvestres nos lleva a preservar oportunidades de negocios para el futuro. Una mayor biodiversidad se puede considerar como más posibilidades de desarrollo de negocios ahora y en el futuro. Los recursos naturales lo son precisamente porque actual o potencialmente satisfacen necesidades humanas. Es necesario el sensibilizar a las nuevas generaciones para que se cultiven prácticas de sustentabilidad y que tomen conciencia de que la protección del ambiente y el desarrollo económico son reconciliables.

Los que ya son usuarios de recursos en estos sitios deben tomar esta propuesta de identificación no como un instrumento para que la autoridad o los ambientalistas se pongan más estrictos con las medidas de regulación para futuras concesiones, sino como una oportunidad de obtener más y mejores apoyos para realizar una administración más apropiada que les permita a ellos seguir usufructuando

estos recursos por más tiempo y posiblemente con niveles más altos de productividad y calidad. En parte debido a nuestro relativo subdesarrollo, nuestros mares han sido menos contaminados que en otros lugares del planeta. Esto nos permite competir mejor en los mercados internacionales con productos de calidad más alta.

Para el uso óptimo de nuestros recursos marinos, las palabras clave son administración integral racional. En esta obra se describen 105 sitios marinos prioritarios para la conservación. Esto de ninguna manera significa que son sitios que no se deben tocar, ni mucho menos abandonar. Significa que son sitios donde se debe poner mejor cuidado en la explotación racional. Tampoco se está hablando sólo de la pesca, sino de todas las actividades humanas. Por otro lado, tampoco se quiere dejar la impresión de que fuera de estos 105 sitios lo demás no importa. En todos los casos se requiere de una buena administración, pero por ahora la propuesta es que se tenga especial cuidado en estos 105 sitios.

En la parte oceánica, para la delimitación de los polígonos, un trabajo futuro deberá considerar la variación temporal de los límites entre características oceanográficas como masas de agua, corrientes, fenómenos de surgencias, giros y remolinos, etc. Más allá de los mapas tradicionales que muestran estos polígonos marcando las fronteras de los sitios, se deberán producir animaciones elaboradas con base en imágenes de satélite que muestren los cambios de variables clave en estos sitios, como temperatura, nivel del mar, corrientes, vientos, biomasa fitoplanctónica, etc., para tener una mejor idea de la evolución espacial y temporal de estos sitios oceánicos.

Algunos de nuestros mares son compartidos con países vecinos, como en el caso del Golfo de México con Estados Unidos, y será necesario en un futuro cercano el trabajar en conjunto con ellos para una identificación más apropiada de sitios prioritarios ya que los fenómenos naturales, como las corrientes marinas y las migraciones de organismos, no reconocen barreras políticas. En el caso del Golfo de California la responsabilidad nos toca por completo a nosotros. Esto incluye el cuidar especies endémicas en peligro de extinción, como la totoaba y la vaquita marina, que han puesto a este mar y a los mexicanos bajo la lupa del mundo entero. Parte importante del prestigio de los productos de los mares mexicanos en los mercados nacional e internacional es, y cada vez será más, el contar con una buena marca que se construya con el cuidado esmerado de nuestra biodiversidad marina, costera y oceánica.

Nos queda por recorrer un camino muy largo para llegar a sentirnos satisfechos de las medidas que es menester aplicar para cumplir con el objetivo de preservar la biodiversidad marina, pero la publicación de este libro es un excelente paso en la dirección correcta. Por mucho tiempo se dijo que los mexicanos vivíamos de espaldas al mar, que no practicábamos el nadar, remar, pescar, navegar, etc. En los inicios de los 70 un Director del Instituto Nacional de la Pesca visitó La Paz, capital de Baja California Sur, y un grupo de pescadores le mostró con mucho orgullo un enorme mero, después de verlo con interés los regañó porque, les dijo, no debieron haber dejado a ese mero llegar a ser tan grande y viejo, eso era un índice claro del retraso de la pesca en México. Luego vino el impulso de las actividades pesqueras y finalmente no tomó mucho tiempo el llegar a sobre-capitalizar algunas de las pesquerías más importantes. Nos hemos "desarrollado" y en el proceso ha habido errores, algunos de los cuales todavía cometemos.

Sin embargo, hay mucho que preservar y usufructuar todavía. Debemos de tener confianza de que juntos podremos tomar medidas verdaderamente efectivas y a tiempo para establecer negocios sustentables, y esperemos que con esas medidas la resiliencia de los ecosistemas marinos nos dará la oportunidad de recuperar una parte significativa de lo que hasta ahora hemos perdido. Contamos con algunos casos que pueden servir de ejemplo de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente como es el caso de la pesquería del atún en el Pacífico Tropical Oriental, que realiza sus actividades bajo acuerdos internacionales, utilizando conocimiento científico que se genera en nuestro país y fuera de él, y con monitoreo internacional. El atún, gran ausente de la mesa de los mexicanos hasta antes de los 70, desde hace algunos años forma parte importante del aporte de proteínas a nuestra dieta.

Saúl Álvarez Borrego

CICESE



Anhinga anhinga © Humberto Bahena Basave / CONABIO

RESUMEN

México es reconocido como uno de los países megadiversos por su excepcional biodiversidad, en la que destacan las diversas formas de vida marina, tanto pelágicas como bentónicas, que habitan los ambientes costeros, oceánicos y de cuerpos insulares.

Para la identificación de los sitios prioritarios para la conservación se compiló información de diversas fuentes, tales como bases biológicas y geográficas, ejercicios previos de planeación para la conservación marina. Estos insumos se utilizaron para la realización de un taller nacional que contó con más de 80 participantes y revisores con amplia experiencia en el tema, de 43 instituciones académicas, organizaciones no gubernamentales y sector público.

Se identificaron 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina de México utilizando cartografía temática digital, bases de datos de ejemplares georreferenciados de especies de flora y fauna marinas y una lista de objetos de conservación.

En una primera aproximación se delimitaron los sitios prioritarios por grupos taxonómicos en función del conocimiento y experiencia de los especialistas participantes, así como de las características generales físicas, químicas, biológicas y geológicas de cada sitio. Posteriormente, se detectaron coincidencias, se redefinieron los sitios y se denominaron con base en una revisión detallada según el conocimiento de expertos regionales. Un refinamiento posterior de los sitios se obtuvo a partir de la validación y, en su caso, de la delimitación más precisa de cada sitio usando cartografía temática digital sobre batimetría, cuerpos de agua costeros y tipos de vegetación, entre otros atributos espaciales. Paralelamente a la validación y depuración de los sitios, se elaboró una ficha técnica por cada sitio, la cual incluye información sobre las características biológicas, ecológicas, ambientales y de riesgo más relevantes de acuerdo con la opinión recabada de los expertos. Estas fichas fueron complementadas con información bibliográfica.

Adicionalmente, se identificaron y caracterizaron 20 zonas de relevancia por sus procesos oceanográficos. Entre los procesos identificados más importantes se pueden mencionar a las surgencias, la mezcla vertical, el oleaje, las mareas, las corrientes y contracorrientes, descargas de ríos, los giros o remolinos y los fenómenos meteorológicos y climáticos. La integración de esta información fue la base de la selección de los sitios prioritarios de acuerdo con su importancia para la conservación de la biodiversidad marina.

El análisis espacial de los sitios prioritarios con las diferentes temáticas, incluye a las ecorregiones marinas, las regiones prioritarias marinas, los sitios marinos de la encuesta nacional y los procesos oceanográficos. Posteriormente se hizo una clasificación de seis niveles de los sitios prioritarios considerando criterios geomorfológicos, fisiográficos y ecológicos. También se llevó a cabo una priorización de los sitios, derivada de la información proporcionada por los especialistas.

Finalmente el análisis de vacíos y omisiones mostró una baja representatividad en superficie (18.33%) dentro del sistema de áreas protegidas. Cabe mencionar que muchas de las áreas prioritarias federales costeras fueron seleccionadas por sus ecosistemas terrestres dejando fuera o colindando apenas con los cuerpos de agua costeros y la zona litoral. Este análisis indicó que 78 sitios prioritarios están representados con menos de 20% de cobertura en el sistema de áreas protegidas. De éstos,

21 sitios costeros y de margen continental y todos los sitios de mar profundo están sin protección alguna.

Paralelamente, se desarrolló una base de datos de biodiversidad insular que incluyó la información de las características generales de los 1 365 cuerpos insulares, así como información sobre sus especies. Hasta el momento se cuenta con información asociada únicamente a 149 cuerpos insulares entre los que destacan por su riqueza de especies Clarión, Cozumel, Banco Chinchorro, Arrecife Alacranes y Espíritu Santo.

Este ejercicio representa un marco de referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de los recursos marinos.

I. INTRODUCCIÓN

México está situado en América del Norte; en su parte territorial limita al norte con los Estados Unidos de América y al sur con Guatemala y Belice. El país cuenta con un litoral muy extenso, de 11 122 km (INEGI, 2001), una plataforma continental de 388 000 km^2, 15 670 km^2 hectáreas de estuarios y una superficie insular de 5 083 km^2. El mar territorial abarca alrededor de 231 000 km^2 y la zona económica exclusiva (ZEE) tiene un área de 3 149 920 km^2 (Arriaga *et al.*, 1998; Contreras y Castañeda, 2004; de la Lanza, 2004).

Un componente esencial de la megadiversidad de México, que usualmente no ha sido mencionado de manera tan explícita como la diversidad terrestre, es la que habita en los ambientes marinos y costeros. El hecho de que México se encuentre rodeado por cuatro mares principales: Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y Caribe, le confiere niveles de riqueza de especies, diversidad y endemismos comparables con los de la biota continental (Salazar-Vallejo y González, 1993), así como de recursos marinos.

La biodiversidad marina de México se encuentra amenazada por diversas actividades humanas. Los principales factores que la afectan negativamente son la contaminación y las actividades pesqueras sin criterios ecológicos que permitan su sustentabilidad. Mientras aumenta la demanda por recursos turísticos y alimenticios, entre otros, la presión sobre las costas y mares mexicanos se incrementa, por lo que resulta fundamental priorizar las zonas de mayor importancia para su conservación. La cifra de 10% que se propuso en el Congreso Internacional de Parques en Venezuela, en 1992, para lograr tener sistemas representativos de áreas protegidas (Langhammer *et al.*, 2007), ha sido puesta a debate ante la evidencia de que no están protegidas todas las especies y ecosistemas críticamente amenazados, a pesar de que actualmente se estima que a escala mundial la superficie protegida es de 11.5%, con biomas cuya cobertura varía de 4.6 a 26.3% (Hoekstra *et al.*, 2005). Si bien la principal estrategia para la conservación en México ha sido el establecimiento de áreas protegidas (AP), los ecosistemas marinos se encuentran subrepresentados y el sesgo es más evidente cuando se considera toda la ZEE, ya que sólo 1.38% de los ambientes oceánicos está protegida bajo algún decreto de AP (CONABIO, 2006). Resulta fundamental que la expansión de los sistemas de AP se haga de una forma estratégica, en aquellos sitios con mayor diversidad que enfrentan las mayores amenazas o en aquellos ecosistemas que cumplan con los criterios de alta riqueza de especies, conectividad o aislamiento.

Es preciso considerar que la conservación y manejo sustentable de los ambientes marinos, requiere que algunas áreas se mantengan en su estado natural o lo menos perturbado posible. Por ende, resulta necesaria la protección y restauración de la biodiversidad costera y marina y de los ambientes críticos para la producción pesquera, la conservación de los recursos genéticos y el resguardo de áreas de interés escénico y recreativo (Salm *et al.*, 2000).

El éxito de los sitios de conservación depende en buena medida de la existencia de un marco legal apropiado, la aceptación de las comunidades locales, un sistema de manejo integral efectivo y una clara delimitación de las áreas. La selección de los sitios prioritarios se ha fundamentado en algunos de los siguientes criterios: (1) que sean ejemplos representativos y viables de un ecosistema o tipo de hábitat importante, (2) sean necesarios para la sustentabilidad de las pesquerías, (3) sean sitios con

una elevada diversidad de especies, (4) sean localidades con procesos ecológicos tales como zonas de alta productividad, reclutamiento o reproducción, (5) que proporcionen un hábitat específico para una o varias especies, (6) que sean zonas de importancia cultural (históricas, religiosas o recreativas), (7) que ofrezcan un servicio ambiental relevante y (8) que propicien la investigación básica y la detección de necesidades (Salm *et al.*, 2000).

La necesidad de evaluar y mejorar los sistemas de áreas protegidas no es exclusivo de México, sino una problemática identificada a escala mundial. De hecho, durante la 7ª Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) llevada a cabo en Kuala Lumpur en 2004, las partes acordaron en el programa de trabajo de áreas protegidas realizar análisis de vacíos y omisiones en conservación para identificar las áreas en dónde se deben enfocar los esfuerzos de conservación, sobre una base técnica y no como respuestas *ad hoc*. Estos análisis son necesarios para reportar la cobertura de las AP como indicador del cumplimiento de las metas de reducir la pérdida de la biodiversidad para el 2010.

México tomó como objetivos generales llevar a cabo diferentes análisis de vacíos y omisiones para determinar las prioridades de conservación *in situ* que puedan servir de guía para la creación de nuevas AP en México, así como para buscar su conservación por medio de otros instrumentos.

Una de las decisiones del grupo de trabajo fue desarrollar por separado los estudios y análisis de los ambientes marinos (océanos, costas y cuerpos insulares), terrestres y de aguas epicontinentales, y posteriormente, integrar los resultados.

Para definir los sitios prioritarios marinos para la conservación y evaluar los vacíos y su representatividad en la red de AP, se compiló la mayor información técnica y científica actualizada. Se usó como contexto ecorregional el nivel I de las ecorregiones marinas y costeras de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). A diferencia de otros análisis marinos, se buscó no basarse únicamente en "sustitutos" (*surrogates*, en inglés), ya que todos los sitios están documentados, y esto hace que éste proceso se mantenga en constante evaluación y actualización, conforme avance el conocimiento de la biodiversidad.



Oreaster reticulatus © Humberto Bahena Basave / CONABIO

2. ANTECEDENTES

2.1 LAS ÁREAS PROTEGIDAS DE AMBIENTES MARINOS

Las áreas protegidas han sido reconocidas como el instrumento de mayor importancia para la conservación de la biodiversidad (Dorfman, 2005). Por la jurisdicción federal de los mares, destacan las AP de carácter federal, ya que actualmente existen 161, de las cuales 58 protegen ecosistemas marinos, que cubren una superficie de un poco más de 12 millones de hectáreas aunque sólo 35% de su superficie es exclusivamente marino. Por otra parte, 27 AP estatales cubren zonas costeras de 568 229.34 hectáreas.

Dentro de las 58 AP federales, 41 presentan designación o reconocimiento internacional, y algunas de ellas cuentan con varias de éstas (Tabla 1). Por su relevancia en aspectos de biodiversidad que son consideradas de especial importancia para el país, el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) de México ha integrado sólo a 30 AP marinas (CONANP, 2007), de las cuales 24 poseen programa de conservación y manejo. Este es un indicador de la necesidad de fortalecer las AP de ambientes marinos. La mayoría de ellas son principalmente costeras y sólo 19 son oceánicas. Por razones históricas, como la estructura y tipo de ley bajo la cual fueron decretadas, aquellas AP que comprenden islas y costas no abarcan las aguas circundantes, lo que refuerza la necesidad de ampliar las de zonas costeras (Bezaury-Creel, 2005). Es importante resaltar que las AP estatales contribuyen a incrementar la superficie protegida ya que sólo un sexto de su superficie coincide con cinco AP federales. Especialmente en la península de Yucatán complementan muy bien a las federales en la porción costera (Figura 1, Apéndice 1).

Tabla 1. Designaciones internacionales de las 58 áreas protegidas (AP) federales que se ubican en ambientes marinos.

Designación internacional	no. de AP
Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)	33
Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de UNESCO	12
Programa del Hombre y la Biosfera de la UNESCO (MAB)	19
Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN)	3
Áreas Hermanas con Áreas Protegidas de Otros Países	9
Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM)	8
Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)	4

2.2 REGIONALIZACIONES Y ORDENAMIENTOS

El establecimiento de prioridades a través de herramientas como la regionalización y el ordenamiento ecológico, tomando en cuenta diferentes criterios, es utilizado cada vez más en el ámbito ambiental y político con fines de planeación, conservación, manejo y uso de los ecosistemas y sus recursos naturales.

Algunos ejemplos de regionalizaciones son la biogeográfica y la ecorregional. La primera ha definido a las provincias bióticas como las unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que albergan grupos de especies con un origen similar con una morfología, clima y condiciones ambientales similares (Brown y Gibson, 1983). Las ecorregiones se definen como áreas relativamente grandes que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales, las cuales comparten un gran número de especies, la dinámica y condiciones ambientales, que funcionan juntas como una unidad (Dinerstein *et al.*, 1995). El concepto de ecorregión se ha usado en estudios de regionalización del ambiente marino en tres niveles: provincias biogeográficas, regiones costeras y sistemas costeros (Sullivan, 1997). A continuación se mencionan algunos ejercicios de regionalizaciones.

Con la idea de promover la conservación de manglares en Latinoamérica y El Caribe, Olson *et al.* (1996) llevaron a cabo un análisis para seleccionar actividades de conservación adecuadas por ecorregiones en el que se estableció la relación costo-beneficio ecológico de las actividades que se llevan al cabo en estas áreas.

Un diagnóstico de la biodiversidad y de los recursos naturales marinos, de su conservación y uso sustentable a escala nacional son las Regiones prioritarias marinas (RMP). Dicho diagnóstico analizó el grado de conocimiento biológico general, la riqueza biológica, las actividades de uso actuales y potenciales y los impactos negativos actuales y potenciales en la biodiversidad de los ambientes costeros y oceánicos así como información bajo el contexto social y económico para obtener recomendaciones en torno a la planificación de actividades de conservación y uso sustentable. Esta regionalización consistió en identificar las áreas costeras y oceánicas prioritarias por su alta biodiversidad, el uso de sus recursos, el potencial para su conservación y la necesidad de incrementar la información sobre su biodiversidad. Las RMP conforman un marco de referencia que es considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de conservación, uso, manejo e investigación (Arriaga *et al.*, 1998).

Para el sistema arrecifal mesoamericano (SAM) se desarrolló un plan de conservación ecorregional que definió sitios prioritarios, estrategias y acciones necesarias para evaluar dicho plan a corto, mediano y largo plazo (Kramer y Richards-Kramer, 2002).

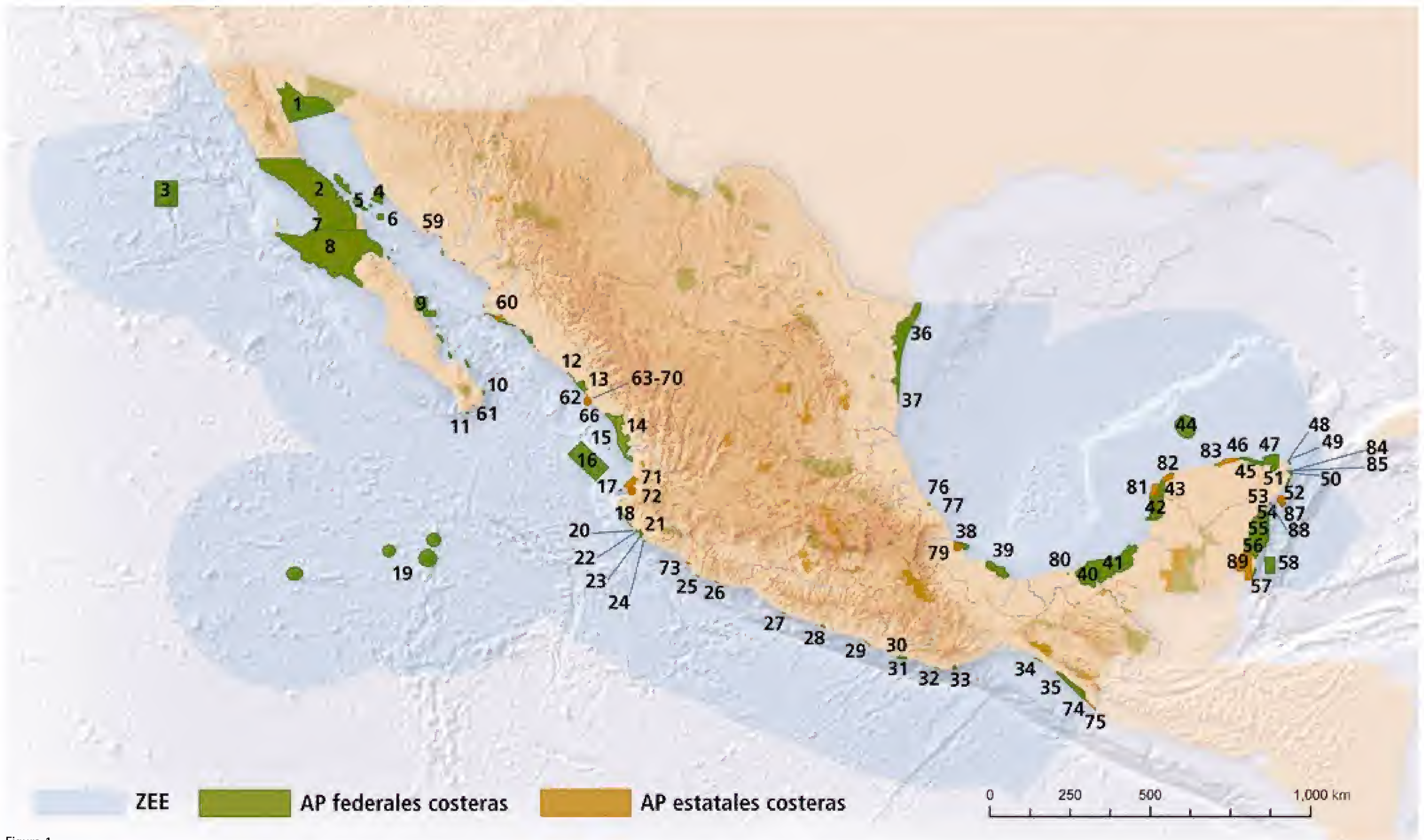
Otro ejercicio de regionalización donde se consideró el enfoque ecorregional fue el que realizó la Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California (2004) cuyo objetivo principal fue integrar un conjunto de sitios críticos para la conservación de la biodiversidad del Golfo de California.

En 2007 se llevó a cabo un ejercicio de bioregionalización global de la zona costera y plataforma continental definido como las ecorregiones marinas del mundo, donde se identificaron 12 reinos, 62 provincias y 232 ecorregiones (Spalding *et al.*, 2007). También en este año se llevó a cabo el ejercicio de clasificación biogeográfico en áreas fuera de jurisdicción nacional donde participaron expertos de todo el mundo, el cual fue coordinado y financiado por la Universidad Autónoma de México, la CONABIO, la Comisión Integubernamental Oceanográfica, la División de Ecología y Ciencias de la Tierra de la UNESCO y la UICN.

Existen además otras clasificaciones de hábitats marinos entre las que se pueden mencionar: la delimitación de siete regiones costeras en términos de las características ambientales generales y los principales recursos y usos costeros (Merino, 1987), la delimitación de cinco grandes regiones con base en la distribución de algas marinas (Pedroche *et al.*, 1993), y el reconocimiento de seis subprovincias geográficas basadas en la distribución de los peces marinos (Espinosa-Pérez *et al.*, 1998). Por otro lado, se han clasificado en subprovincias biogeográficas los ambientes del Golfo de México y Mar Caribe empleando como criterio las masas de agua y los tipos de sustrato, lo cual permite distinguir asociaciones faunísticas de ostrácodos (Machaín Castillo y Gío Argáez, 1993).

Por otra parte, los ordenamientos ecológicos marinos, que son un instrumento de política ambiental, permiten que el gobierno y la sociedad construyan de manera conjunta un proceso de planeación regional en el que se generan, instrumentan y evalúan las políticas dirigidas a lograr un

Figura 1. Áreas protegidas (AP) federales y estatales costeras. AP federales: 1) Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado, 2) Área de protección de flora y fauna Valle de Los Cirios, 3) Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, 4) Área de protección de flora y fauna Islas del Golfo de California, 5) Parque Nacional Archipiélago de San Lorenzo, 6) Reserva de la Biosfera Isla San Pedro Mártir, 7) Reserva de la Biosfera Complejo Lagunar Ojo de Liebre, 8) Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, 9) Parque Nacional Bahía de Loreto, 10) Parque Nacional Cabo Pulmo, 11) Área de protección de flora y fauna Cabo San Lucas, 12) Santuario Playa Ceuta, 13) Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla, 14) Santuario Playa El Verde Camacho, 15) Parque Nacional Isla Isabel, 16) Reserva de la Biosfera Islas Marías, 17) Parque Nacional Islas Marietas, 18) Santuario Playa de Mismaloya, 19) Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, 20) Santuario Islas de la Bahía de Chamela, 21) Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, 22) Santuario Playa Teopa, 23) Santuario Playa Cuixmala, 24) Santuario Playa El Tecuán, 25) Santuario Playa de Maruata y Colola, 26) Santuario Playa Mexiquillo, 27) Santuario Playa Piedra de Tlacoyunque, 28) Parque Nacional El Veladero, 29) Santuario Playa de Tierra Colorada, 30) Parque Nacional Lagunas de Chacahua, 31) Santuario Playa de la Bahía de Chacahua, 32) Santuario Playa de Escobilla, 33) Parque Nacional Huatulco, 34) Santuario Playa de Puerto Arista, 35) Reserva de la Biosfera La Encrucijada, 36) Área de Protección de Flora y Fauna Laguna Madre y Delta del Río Bravo, 37) Santuario Playa de Rancho Nuevo, 38) Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, 39) Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, 40) Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, 41) Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, 42) Reserva de la Biosfera Los Petenes, 43) Reserva de la Biosfera Ría Celestún, 44) Parque Nacional Arrecife Alacranes, 45) Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, 46) Santuario Playa Adyacente a la localidad denominada Río Lagartos, 47) Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, 48) Parque Nacional Isla Contoy, 49) Santuario Playa de la Isla Convoy, 50) Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, 51) Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, 52) Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, 53) Parque Nacional Tulum, 54) Reserva de la Biosfera Arrecifes de Sian Ka'an, 55) Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, 56) Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, 57) Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, 58) Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. AP estatales: 59 Estero El Soldado, 60 Navachiste, 61 Estero San José del Cabo, 62 Playa Verde Camacho, 63 Isla Pajaros, 64 Isla Venados, 65 Isla Lobos, 66 Isla Roca Tortuga, 67 Isla Hermano del Norte, 68 Isla Hermano del Sur, 69 Isla Piedra Negra, 70 Isla Cardones, 71 Sierra de Vallejo, 72 Estero El Salado, 73 Lagunas y Serranías aledañas de la Costa, 74 El Cabildo Amatal, 75 El Gancho Murillo, 76 Ciénega del Fuerte, 77 Medano del Perro, 78 Isla del Amor (Punta Canales), 79 Arroyo Moreno, 80 Río Playa, 81 Los Petenes, 82 El Palmar, 83 Dzilam, 84 Sistema Lagunar Chacmochuc, 85 Laguna de Manati, 86 Laguna Chancanaab, 87 Laguna Colombia, 88 Xcacel-Xcacelito, 89 Bahía de Chetumal



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63-70
66
71
72
73
74
75
76
77
79
80
81
82
83
84
85
87
88
89
ZEE
AP federales costeras
AP estatales costeras
0
250
500
1,000 km

Figura 1.

mejor balance entre las actividades productivas y la protección del ambiente. Bajo este contexto, en noviembre del 2006 se publicó el primer decreto marino correspondiente al Golfo de California. Actualmente, el ordenamiento está en su fase de implementación y resulta importante señalar que se trata de un proceso continuo, donde a partir de la generación de nueva información y del seguimiento y evaluación de las acciones, se podrán seguir replanteando acciones que ofrezcan mejores expectativas para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el programa (SEMARNAT, 2006).

Ante la gran preocupación sobre las amenazas y procesos de impacto y deterioro ambiental en el que se encuentra el Golfo de México, y como parte de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas, la SEMARNAT inició la elaboración del Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Este instrumento permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección, preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, considerando las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. También se busca por primera vez el desarrollo de un programa de manejo integral, ya que considera al mismo tiempo los procesos entre las cuencas hidrográficas y las zonas costera y marina de esta región con un enfoque de ecosistemas.

2.3 ECORREGIONES MARINAS DE NORTEAMÉRICA

El proyecto de las ecorregiones marinas de Norteamérica fue la respuesta a una necesidad identificada por el Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad de América del Norte de la CCA. La definición y uso de un marco de referencia ecorregional debe servir de base común para ayudar a mejorar el conocimiento del medio marino, las líneas necesarias de investigación, las iniciativas de política pública, la toma de decisiones en cuestiones de manejo y conservación, y la coordinación y guía de los esfuerzos de difusión y educación.

Las ecorregiones marinas fueron desarrolladas para facilitar la cooperación trinacional hacia la conservación (Wilkinson *et al.*, en prensa). Se conforman de tres niveles anidados, los cuales reflejan condiciones particulares de los ecosistemas marinos tanto a escala global como regional o local en las tres dimensiones básicas. El nivel I captura diferencias entre ecosistemas marinos que ocurren a la escala de los macroprocesos presentes en las cuencas oceánicas, entre los que destacan la temperatura y la circulación de las grandes corrientes y masas de agua marina. Ocho de las 21 regiones del nivel I quedan comprendidas total o parcialmente en la ZEE, aunque ecológicamente continúan más allá de esta frontera política. El nivel II refleja la distribución de los ambientes bentónicos y captura las diferencias entre los ambientes bentónico-nerítico (sobre la plataforma continental hasta una profundidad aproximada de 200 m) y los bentónicos-oceánicos (zonas epipelágica, mesopelágica, batipelágica y abisopelágica) en donde la geomorfología a gran escala, que incluye taludes continentales, planicies abisales, islas oceánicas, fosas y cadenas montañosas submarinas, es utilizada para caracterizar al fondo marino en cuanto a su profundidad y topografía como un determinante de las comunidades de la biota béntica, supliendo así el desconocimiento prevaleciente sobre la vida y los procesos ecológicos que se desarrollan a gran profundidad. En este nivel los fondos de los mares mexicanos quedan comprendidos en 32 regiones (Figura 2). Finalmente en el nivel III se logra un acercamiento más fino al interior del ambiente nerítico,



Condylactis gigantea © Humberto Bahena Basave / CONABIO

capturando variaciones localmente significativas para cada una de las 25 regiones en que fue subdividida la plataforma continental mexicana y los ambientes estuarinos adyacentes. Estas regiones concentran la mayor parte de las pesquerías y por ende la mayor parte del conocimiento científico marino se refiere a ellas.

Esta clasificación se correlaciona bien con los sistemas definidos por las distribuciones de la fauna (Hayden *et al.*, 1984), y representa regiones a una escala más detallada que la de los grandes ecosistemas marinos (Sherman y Alexander, 1986) o provincias basadas en sistemas pelágicos y biogeoquímicos (Longhurst, 1998), que reflejan la distribución de la biodiversidad dentro de dichos ecosistemas a la misma escala. Asimismo, las ecorregiones marinas de Norteamérica son básicamente congruentes y con mayor detalle que las ecorregiones marinas del mundo (Spalding *et al.*, 2007).

2.4 ANÁLISIS DE VACÍOS Y OMISIONES

El Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas del CDB reconoce explícitamente que los hábitats y ecosistemas marinos están subrepresentados en la red global de AP. Para lograr conservar porciones viables y representativas de la biodiversidad marina resulta necesario identificar prioridades a escala nacional (Dudley y Parrish, 2006). En este sentido y de acuerdo con Bezaury-Creel (2005), las AP marinas de México son resultado de iniciativas independientes tomadas en los últimos 75 años que no han sido establecidas de manera sistemática. Idealmente, un análisis de vacíos se debería aplicar a unidades ecológicas naturales por encima de las fronteras políticas, que permita

tomar decisiones de conservación con la mayor información disponible. Sin embargo, en la práctica los análisis de vacíos se llevan a cabo basados en unidades políticas como países o zonas más pequeñas, como estados o provincias (Dudley y Parrish, 2006).

Existen muy pocos análisis de planeación en ambientes marinos. Entre ellos están la iniciativa Baja California al Mar de Bering, que incluye para México la costa noroccidental de la península de Baja California y el Golfo de California (Morgan *et al.*, 2005), los estudios para las aguas costeras del estado de California, EUA (Gleason *et al.*, 2006), el de Ecuador (Terán *et al.*, 2006), el de países insulares del Caribe como Granada, San Vicente y Granadinas (Byrne, 2006a y b) y Hawaii (Puniwai, 2005).

La asignación de prioridades en estos análisis de vacíos en algunos casos se hizo mediante la asignación de metas de conservación para los diversos objetos con base en la unicidad e importancia de los mismos, las cuales corresponden a porcentajes del área mínima que es prioridad conservar para cada uno de ellos (p.ej., países insulares del Caribe y Ecuador). En otros se modelaron los impactos de los factores que amenazan a la biodiversidad marina y con ello se realizó la priorización de los sitios en unidades ecológicas (p.ej., Ecuador). Debido a la frecuente escasez de datos e información sobre los ecosistemas y la biodiversidad en los ambientes marinos, en muchos casos se utilizan factores físicos tales como la complejidad de los fondos marinos o bien la presencia de especies sensibles a la perturbación como sustitutos o indicadores de biodiversidad.

Dorfman (2005) considera apropiado utilizar para un análisis de vacíos, tanto objetos de conservación de "filtro grueso" (ecosistemas como bancos de algas, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral) como de "filtro fino" (especies amenazadas, endémicas y clave); sin embargo, reconoce que la información puede ser muy escasa y que por ello es necesario utilizar sustitutos de objetos de conservación (sistemas intermareales y humedales costeros, tipos de sustrato, complejidad de fondos y hasta modelos pelágicos).

Los ejercicios que se han realizado en México para planificar las acciones y estrategias de conservación de la biodiversidad marina son escasos, con enfoques a distintas regiones y escalas. A nivel nacional únicamente se ha realizado un ejercicio (Arriaga *et al.*, 1998), los demás se han llevado a cabo a escala regional: uno en el Caribe (Kramer y Richards-Kramer, 2002), cuatro en el Golfo de California y Pacífico Norte (Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California, 2001; Enríquez-Andrade y Danemann, 1998; Morgan, *et al.*, 2005; Ulloa *et al.*, 2006) y uno para la costa de Veracruz (Peresbarbosa-Rojas, 2005). En América Latina, el Golfo de California y el Mar Caribe, en toda su extensión, han sido identificadas como dos de las siete ecorregiones marinas de mayor prioridad para la conservación (Sullivan y Bustamante, 1999).

2.5 BIODIVERSIDAD INSULAR

En nuestro país existen más de 3 000 rasgos geomorfológicos entre cayos, islas, arrecifes, islotes, bajos y bancos. En términos jurídicos y con base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dichos rasgos son parte integrante del territorio nacional, y de acuerdo a la Ley Federal del Mar, también lo son las aguas que las rodean, el mar territorial, las aguas marinas interiores, la zona contigua, la ZEE, la plataforma continental y las plataformas insulares. Los cuerpos insulares constituyen ecosistemas de importancia crítica para la conservación de la biodiversidad ya que en ellas se distribuye una gran cantidad de especies endémicas y son sitios importantes de reproducción, anidación, descanso y alimentación de la fauna marina, incluyendo las especies migratorias. No obstante la importancia de estos rasgos, es notoria la escasez de información tanto espacial como biológica que caracteriza este vasto territorio. Ante esta situación, se planeó un primer esfuerzo hacia la sistematización del conocimiento sobre el capital natural del territorio insular, abarcando uno de los principales valores de las islas: su biodiversidad.

El conocimiento actual sobre la biodiversidad de islas es escaso y sesgado principalmente a las islas del Golfo de California. Entre los estudios existentes dedicados a islas se pueden mencionar el de la Secretaría de Marina y la Secretaría de Gobernación en 1998, quienes hicieron un estudio somero sobre el régimen jurídico del territorio insular así como un catálogo de islas basado en algunas cartas náuticas y derroteros. Flores (1992) realizó un estudio de la flora de las islas de la península de Yucatán que determinó los principales tipos de vegetación y su composición florística. Un avance importante en el reconocimiento de la importancia de las islas se marcó con el decreto del AP Islas del Golfo de California en 1978; su programa de manejo, publicado en el 2000, señala las políticas generales de conservación del área, en particular las estrategias encaminadas a regular las actividades humanas en las islas. Uno de los mayores esfuerzos en el conocimiento de la biodiversidad insular fueron los trabajos de Case *et al.* (1996 y 2002), quienes compilaron la información sobre la biodiversidad de flora y fauna de las islas del Golfo de California.

Actualmente existen esfuerzos aislados con la finalidad de reunir información de distinta índole de las islas de México. Uno de éstos lo representa el Grupo de Ecología y Conservación de Islas (GECI), organización dedicada a prevenir extinciones y a proteger los procesos ecológicos y evolutivos de las islas. Se inició como red en 1994 y recibió reconocimiento del gobierno de EUA en 1997. Cuenta con dos organizaciones hermanas, Conservación de Islas en México y Island Conservation Northwest en Canadá.

Otro esfuerzo importante lo representa el grupo Isla, Conservación del Territorio Insular Mexicano, A.C., una organización constituida desde 1995 cuyo objetivo es reunir fondos que se encaminen al apoyo de proyectos de investigación sobre la biodiversidad insular y su conservación. También contemplan la elaboración de programas para la erradicación de especies exóticas invasoras.

Uno de los componentes importantes en la información digital actual del territorio insular de México es la cartografía que se elaboró a partir de la recopilación de diferentes fuentes de información (INEGI, 2005). Esta cartografía maneja tanto islas continentales como oceánicas, adscritas a una entidad federativa, que no es siempre la entidad que las administra. El mapa es resultado de una compilación cartográfica, los límites están basados en la información que manejan INEGI, CONANP-CONABIO y SEDESOL y los nombres de las islas en la información de la Secretaría de Marina. Dicha compilación se realizó en CONABIO con fines de validación de información, sin embargo, es utilizada ampliamente debido a su completitud.

No obstante, hasta la fecha no existe una fuente que reúna la información de todas las islas

de México, por lo que la recopilación de ésta y su sistematización en una base datos constituye un vacío de información en vías de la conservación de la biodiversidad insular. Dicha situación impulsó el objetivo de conocer la diversidad biológica y su estado de conservación en la parte insular de México, en función de su endemismo y grado de amenaza, con el fin de planear estrategias de mejora en el conocimiento, protección y conservación de las mismas.

La información del origen geológico de las islas de México es escasa a pesar de su relevancia en el origen de las especies que las habitan; sin embargo, la región mejor conocida es el Golfo de California. Una de las características más importantes a considerar es la relación de las especies insulares con los procesos físicos y geológicos de la formación de las islas, así como su edad, tamaño y distancia a la costa. Para comprender la colonización, migración y distribución de las especies insulares, es necesario saber su eventual conexión con el continente. Geológicamente, la separación de la península de la región continental generó varios patrones de distribución, aislamientos, extinciones, origen y evolución de flora y fauna de diferentes maneras, por ende, las islas del Golfo de California se han colonizado por especies provenientes tanto de la península como de la región continental. Debido a la cercanía de las islas del golfo con la península se ha asumido que las especies que las habitan provienen principalmente de ella (Carreño y Belenes, 2002).

Los principales eventos geológicos relacionados con el origen de las islas son la subsidencia, elevación, erosión y vulcanismo; las islas del golfo se pueden separar en tres regiones diferentes: norte, cordillera central y sur del golfo (Carreño y Belenes, 2002). Las islas del norte tienen una gran influencia del río Colorado, debido al aporte de sedimentos y al delta que genera, por lo que la mayoría de las islas de esta región se generaron por sedimentación. Aquí existen grandes islas tipo barra tales como Montague, Pelícano, Gore y El Bajito. El resto de las islas de la región se formó por actividad volcánica durante los últimos 2 millones de años. Las islas de la región central del golfo es más compleja y está relacionada con el movimiento de la península en dirección NW, dominado por el sistema de fallas de Guaymas mismo que comparte una cordillera compleja entre Baja California y las islas de la cordillera central (Ángel de la Guarda, Partida norte, San Lorenzo, Tiburón, San Pedro Mártir y San Esteban) así como con varias islas e islotes. Por su parte, las islas del sur se originaron cuando se abrió esta región del golfo y comenzó la dispersión del suelo marino en la región este de la península de Baja California (Carreño y Belenes, 2002).

2.6 OCEANOGRAFÍA FÍSICA

Pacífico Mexicano

El Pacífico en su parte correspondiente a la ZEE de México, abarca más de 2.3 millones de km^2 de extensión con una línea de costa de 7 146 km de longitud. Esta zona oceánica cuenta con una batimetría muy variable: la máxima profundidad registrada se encuentra frente a las costas de Chiapas y Oaxaca en la fosa de Tehuantepec, con más de 6 000 m; más de 80% del fondo marino sobrepasa los 2 000 m, 6% se ubica entre los 1 000 y 2 000 m, poco más de 6% entre 200 y 500 m, y sólo 6.5% a menos de 200 m (Figura 3).



Phoenicopterus ruber © Humberto Bahena Basave / CONA...

Desde la visión de tectónica de placas, el Pacífico Mexicano está integrado por las placas del Pacífico Oriental, Cocos y Pacífico Norteamericana. Para la placa Pacífico Oriental de norte a sur, las principales subplacas son Borderland, Guadalupe, Arrugado y la porción sur de Baja California donde se localizan las fracturas de Molokai, la depresión de Liches, el sistema de fallas de Agua Blanca, San Andrés, Santo Tomás, Tosca, Alijos, Ulloa Calafia y Abanico de Magdalena. En el Golfo de California, que también forma parte de la placa del Pacífico Oriental, se encuentran las fallas transformantes de las cuencas de Guaymas, Carmen, Farallón y Pescadero que conectan a esta placa con la zona del rift y a esta última con la placa de Cocos (Espinosa-Pérez, 2004). Hacia el sur, se encuentran las placas Rivera y Cocos, la convergencia de esta última con la placa Norteamericana origina una zona de subducción que como resultado del movimiento de las placas tectónicas forma la Trinchera Mesoamericana, así como las fosas de Manzanillo, Petacalco, Acapulco y Ometepec (de la Lanza, 1991).

Oceanográficamente, el Pacífico Mexicano se divide en tres grandes regiones: (a) el Pacífico Noroeste, que corresponde a la costa occidental de la península de Baja California; (b) el Golfo de California, que incluye la parte interna de la península hasta cabo San Lucas y del lado continental las costas de los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit y norte de Jalisco; y (c) el Pacífico Tropical, que abarca desde Cabo Corrientes en el estado de Jalisco hasta el estado de Chiapas en la frontera con

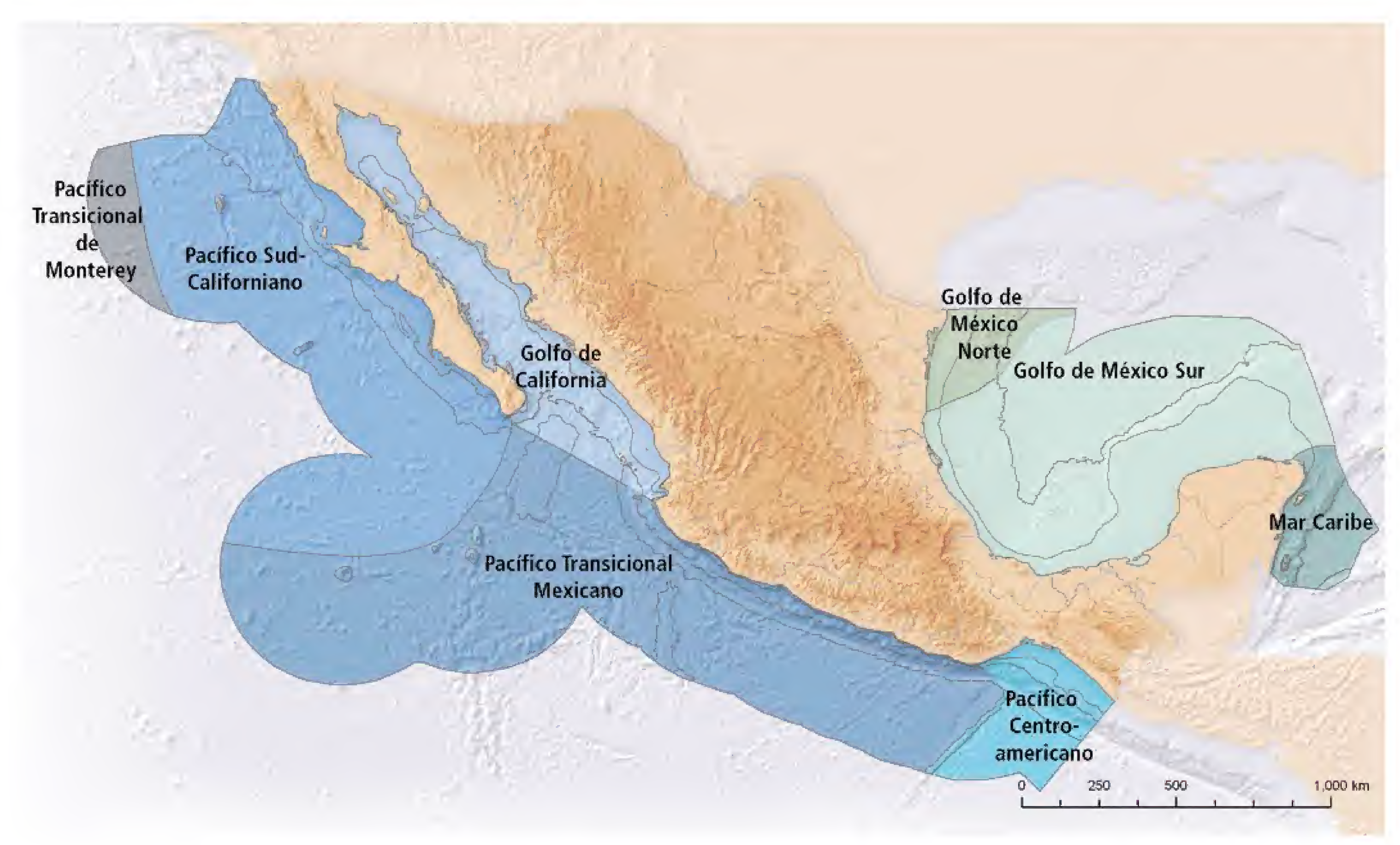


Figura 2. Ecorregiones de Norteamérica para México: tonos azules nivel I, contorno gris nivel II.

Guatemala. Entre las corrientes más importantes que confluyen en esta zona están la corriente de California proveniente de Alaska, de temperaturas bajas, que se incorpora a la Corriente Norecuatorial. En sentido contrario viaja la Contracorriente Ecuatorial, que se desplaza paralelamente al Ecuador desde Asia a través del Pacífico central, con aguas de temperatura tropical cálida (Espinosa-Pérez, 2004).

Golfo de California

El Golfo de California, también conocido como Mar de Cortés, es una extensión del Océano Pacífico ubicada entre la Península de Baja California y el noroeste de México. Tiene una longitud de 1 203 km y su anchura varía de 92 a 222 km. En esta región, existe la influencia de todas las corrientes del Pacífico Oriental que provienen del norte; su patrón de circulación está relacionado al sistema de vientos locales, los cuales vienen del NW en invierno, y en verano provienen del SE conjuntamente con masas de aire húmedo que se introducen al golfo para originar precipitaciones. La combinación del régimen de los vientos y las características topográficas, juegan un papel importante en la circulación y en las surgencias (de la Lanza, 1991).

Para la parte media y norte del Golfo, existen cuatro zonas que responden y evolucionan de manera diferente al calentamiento superficial estacional del área: (a) la zona somera norte (extremo norte del Golfo) < 30 m de profundidad; (b) el golfo norte (al norte del complejo insular, exceptuando la zona somera) < 200 m; (c) la zona de las grandes islas < 1 500 m; y (d) el Golfo central (al sur de las grandes islas hasta la cuenca de Farallón) < 3 500 m (Figura 3). Tres fenómenos tienen mayor influencia en el aumento o disminución de la temperatura superficial en estas zonas: la radiación solar, la advección, y la mezcla provocada por mareas y surgencias.

Los procesos oceanográficos presentes en el Golfo de California son relevantes debido a que promueven la elevada productividad biológica de la región de diversas formas. Se trata de una región cuya energía cinética elevada ocasiona grandes concentraciones de fitoplancton, lo que a su vez genera cadenas alimenticias complejas y exitosas. En la región media del golfo, las corrientes de marea son muy intensas y ocasionan una profunda mezcla de la columna de agua, cuyos efectos son similares a aquellos generados por la existencia de una surgencia permanente. De lo anterior se deriva que la productividad primaria de la región sea elevada y a su vez sea la base de las elevadas densidades y diversidades de invertebrados y vertebrados marinos (Álvarez-Borrego, 2002). Al sur de esta región, entre las islas Ángel de la Guarda y Tiburón los umbrales son muy pronunciados y separan las cuencas profundas del sur de las regiones someras del norte. Aquí se forman corrientes de marea muy fuertes, principalmente en los canales (Hidalgo-González *et al.*, 1997).

El golfo tiene tres principales mecanismos de fertilización natural: surgencias por viento (eólicas), mezcla de marea y circulación termohalina. Las primeras se presentan principalmente en la región este del golfo (en los meses de diciembre a mayo) y en la región oeste (costa de BCS) (en los meses de julio a octubre), su duración es breve pero dan lugar a los florecimientos de las comunidades fitoplanctónicas (Álvarez-Borrego y Lara-Lara, 1991). La mezcla por marea se presenta con mayor fuerza en la parte media del Golfo, entre las islas San Lorenzo y San Esteban, alcanzando profundidades mayores a 500 m, por lo que se acarrea agua fría y rica en nutrientes. Dicha mezcla tiene una modulación quincenal (Simpson *et al.*, 1994). La circulación termohalina se genera en el golfo porque el promedio anual del flujo de calor neto océano – atmósfera se presenta dentro de la columna de agua, lo anterior requiere que el calor y la concentración de sal se exporten fuera del golfo con el fin de alcanzar un equilibrio e implica que dicha circulación se compense con una componente de entrada de agua profunda. El impacto ecológico de esta circulación es debido a que la entrada de agua profunda acarrea grandes concentraciones de nutrientes que actúan como fertilizantes (Álvarez-Borrego, 2002).


Tridachia crispata © Quetzalli Sotelo / CONABIO

Golfo de México

El Golfo de México forma parte de la región del Gran Caribe y se le considera la cuenca de aguas protegidas más grande del Océano Atlántico con 1.8 millones de km^2 (de la Lanza 1991). Es un sistema semi-cerrado con una entrada de agua oceánica por el Mar Caribe a través del Canal de Yucatán, que tiene una profundidad de 1 900 m, y con una salida al Océano Atlántico a través del Estrecho de la Florida, entre la Península de Florida y Cuba, en donde la profundidad es de alrededor de 900 m. El Golfo alcanza los 3 700 m, en su parte más profunda en la fosa de Sigsbee y los 200 m en sus grandes extensiones de plataforma continental (Figura 3). Las plataformas más extensas son las que se encuentran al norte de la Península de Yucatán, al oeste de la Península de Florida y al sur de los Estados de Texas y Louisiana. Tectónicamente, se ubica en la placa de Norteamérica.

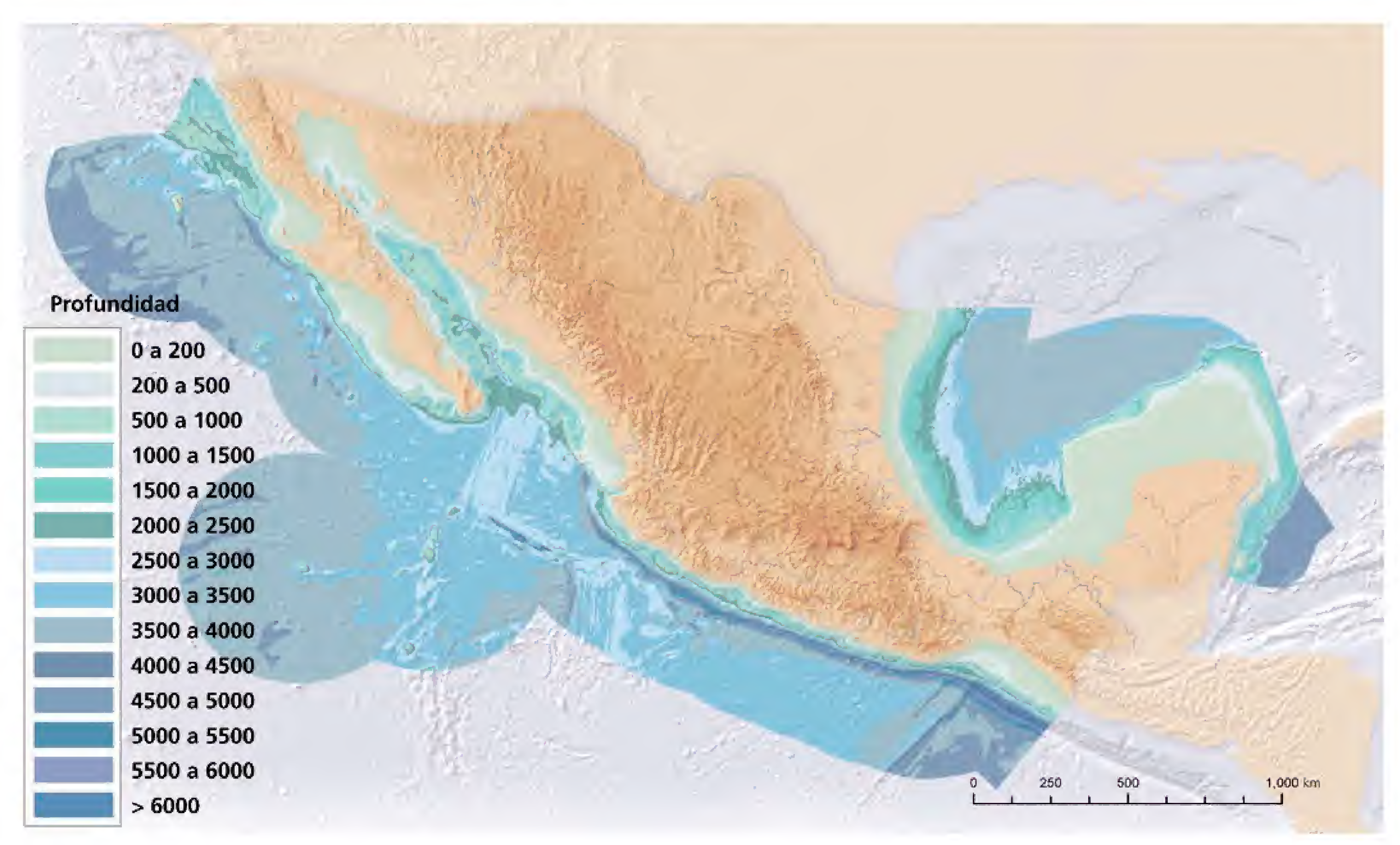


Figura 3. Batimetría de los mares mexicanos.

Mar Caribe

El Mar Caribe pertenece al Océano Atlántico y está situado al este de América Central con una extensión de 2.8 millones de km^2. Este mar constituye una de las más accidentadas y complejas topografías submarinas del mundo. El Caribe se caracteriza por lo reducido de su plataforma continental y por tratarse de un mar tropical profundo –7 535 m en la fosa de las Caimán, sobrepasando 3 600 m en la mitad de su extensión y 75% de ella a más de 1 800 m, presenta una baja productividad biológica y, consecuentemente, es relativamente pobre en pesca salvo en las zonas arrecifales.

Existen claras diferencias entre la parte oriental y occidental del Mar Caribe. La parte oriental, perteneciente a la placa del Caribe, es la más antigua y su origen está relacionado con los grandes plegamientos que ocasionaron la formación de las cadenas montañosas del norte de Sudamérica y las islas de las Antillas Menores, que son volcanes. La parte occidental, perteneciente a la placa de Norteamérica, tiene un origen geológico distinto y muy estable desde el punto de vista sísmico y volcánico (Morales, 2004).

El Caribe se encuentra en la zona de los alisios del norte y, por tanto, se caracteriza por la constante presencia de vientos de componente este. A lo largo del cálido verano tropical se produce la llegada de la mayoría de los huracanes procedentes del Atlántico. El agua fluye hacia el Caribe principalmente a través de los estrechos de las Antillas Menores, donde se calienta, y abandona la región por el Canal de Yucatán en dirección al Golfo de México.

Mareas

Otro importante rasgo geomorfodinámico son las mareas. En regiones someras, las mareas generan una turbulencia que puede funcionar como agente que recicla los nutrientes provocando su resuspensión y su disponibilidad para la fotosíntesis. Este proceso representa una fuente continua de enriquecimiento que induce a la producción, siempre y cuando la iluminación sea suficiente (Monreal-Gómez y Salas de León, 2004). Las más altas de todo el país están en el Alto Golfo de California, donde alcanzan poco más de 10 m de altura en primavera debido a la presencia de las grandes islas, que al estrechar el paso mareal, provocan un aumento en su altura. En cambio, la marea del Pacífico tropical se caracteriza por tener una amplitud pequeña a partir de Lázaro Cárdenas, Michoacán, con un incremento hacia el Golfo de Panamá. Para el Golfo de México, y de acuerdo a varios autores, la marea está en cooscilación con la marea del Atlántico, entrando por Florida y saliendo por el Canal de Yucatán, y tanto la batimetría como la configuración de la costa tienen influencia en el tipo y amplitud (de la Lanza, 2004).

3. IDENTIFCACIÓN DE LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINA

3.1 COMPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y PREPARACIÓN DE LOS INSUMOS

La información considerada para este análisis es de índole diversa, por lo que como punto de partida se elaboró una lista de objetos de conservación para facilitar la identificación de prioridades en ambientes marinos de México (Apéndice 2).

El primer insumo para el desarrollo del taller fue el conjunto de cartografía ambiental digital e impresa que permitió caracterizar y delimitar los sitios, cuya escala varía entre 1:250 000 y 1:10 000 000 (Apéndice 3). El segundo insumo fueron las bases de datos que incluyen los registros georreferenciados de flora y fauna marinas e insulares disponibles en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) para tener una visión general de su distribución. Estos datos corresponden a 153 242 registros que representan 9 253 especies y 1 036 infraespecies, de las cuales 197 presentan alguna categoría de protección y 75 son endémicas. Dichas bases de datos sólo incluyen registros ubicados dentro de las ecorregiones de la CCA (Apéndice 4).

También se hizo una revisión de los ejercicios de planeación regionales para la conservación marina mencionados en los antecedentes. Adicionalmente se diseñaron fichas técnicas para reunir las características físicas, químicas, biológicas y geológicas más relevantes de los sitios identificados.

3.2 DESARROLLO DEL TALLER

El taller para la delimitación de los sitios prioritarios se llevó a cabo durante los días 4 y 5 de octubre del 2005. En el primer día se propusieron y delimitaron los sitios prioritarios en cinco mesas de trabajo (Tabla 2).

Estos sitios se integraron en un mapa a escala nacional para ver la coincidencia en la selección de sitios que se llevó a cabo en las diferentes mesas. Durante el segundo día se precisó la delimitación de los sitios en cuatro mesas de trabajo correspondientes a las cinco grandes regiones marinas del país (Tabla 3).

Como resultado se logró una primera propuesta de los sitios prioritarios, documentados en fichas técnicas con información de las características físicas, químicas, biológicas y geológicas más relevantes.

3.3 DELIMITACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS SITIOS DE IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD MARINA

Los resultados del taller fueron la base para delimitar sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad marina de México. Se trabajó en el trazado fino de los polígonos usando un sistema

Tabla 2. Mesas de trabajo del primer día del taller.

Mesa temática	grupos	no. de sitios*	observaciones
Vertebrados	peces	60	
	reptiles	26	Principalmente playas de anidación de tortugas
	aves	28	
	mamíferos	21	
Bentos	equinodermos, moluscos, crustáceos, esponjas y comunidades de arrecifes y de mar profundo	30	
Plancton y pesquerías		37	
Vegetación costera	manglares, macroalgas y pastos marinos	15	
Procesos oceanográficos			En esta mesa se caracterizaron los procesos oceanográficos que ocurren en los mares mexicanos brindando criterios de selección a las otras mesas de trabajo

* Primer día del taller, a partir de los cuales se afinaron

Tabla 3. Número de sitios prioritarios para la conservación marina por región determinados en la segunda fase del taller (el listado de los 105 sitios definitivos después del proceso de validación se encuentra en el Apéndice 5).

Región marina	no. de sitios
Pacífico Tropical	14
Pacífico Noroeste	16
Golfo de California	20
Golfo de México	18
Mar Caribe	11
Mar profundo	31
Total	110

de información geográfica, aplicando los criterios sugeridos en las mesas de trabajo tales como tipos de vegetación, batimetría y cuerpos de agua. En los sitios que abarcan una porción continental, los límites tierra adentro se ajustaron de acuerdo a la presencia de la vegetación acuática, así como por la altitud máxima de 50 msnm. Especial atención se dio a otras regiones que ya tienen alguna medida de protección para ajustar los límites de los sitios a la AP o región prioritaria correspondiente. A todos los sitios prioritarios se les asignaron nombres que permitieran su identificación.

Debido a la complejidad y extensión de las fichas de caracterización y evaluación, se diseñó un nuevo formato que incorporó ambas fichas, así como información relevante disponible en el SNIB y otras fuentes como la Carta Nacional Pesquera, fichas técnicas de sitios prioritarios identificados previamente, así como de diversas fuentes bibliográficas y comunicación personal con especialistas en distintas ramas. Finalmente se obtuvo documentación extensa de cada sitio prioritario, incluyendo criterios de importancia biológica tales como especies endémicas, amenazadas y con valor económico, riqueza de especies, programas de conservación existentes, heterogeneidad de hábitat, integridad ecológica, y de amenazas e impactos como contaminación, sobreexplotación, daño por embarcaciones y presencia de especies invasoras.

En este proceso se hizo evidente la necesidad de diferenciar entre sitios costeros y de margen continental (SCMC) y sitios de mar profundo (SMP), por sus diferentes características y tipo de información disponible. Los primeros incluyen aquellos sitios ubicados en los cuerpos de agua costeros, plataforma y talud continental y los segundos son aquellos ubicados en cuencas oceánicas o sus bordes, con características especiales en las comunidades bentónicas profundas.

El siguiente paso fue la revisión del material depurado mediante el intercambio de opiniones entre los participantes del taller y otros especialistas a través de una página web (www.conabio.gob.mx/gap) con el fin de llevar a cabo la validación definitiva.

3.4 ANÁLISIS ESPACIAL

Los sitios prioritarios validados se analizaron espacialmente en relación con otras coberturas relevantes como regionalizaciones, priorizaciones existentes y el sistema de áreas protegidas, mediante un sistema de información geográfica. Se analizó también la distribución de los sitios prioritarios relacionados con los principales procesos oceanográficos.

El punto central del análisis fue la comparación de los sitios prioritarios con las AP federales y estatales para detectar los vacíos y omisiones en conservación. Los resultados fueron agrupados por ecorregiones, que fueron el marco de referencia para el análisis espacial. Para lograr un nivel más detallado del análisis se decidió hacer una clasificación de los sitios prioritarios considerando los objetos de conservación.

3.5 SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN

Se identificaron 105 sitios prioritarios, de los cuales 79 corresponden a los SCMC y 26 a los SMP, que en conjunto representan un área de más de 34 millones de hectáreas. De esta superficie total, 86.14% corresponde a SCMC y 13.86% a SMP (Tabla 4, Figura 4).

Entre los SCMC, la Laguna Makax representa el área más pequeña con 5.15% de la superficie total de los SCMC, mientras que el Archipiélago de Revillagigedo tiene el área más extensa con 13.88%. Los SMP están representados en su superficie más pequeña por la cuenca de Las Ánimas con tan sólo 0.03% con respecto a la superficie total de SMP y en su área de mayor tamaño por la Dorsal de Tehuantepec con 29.78% (Apéndice 5).

3.5.1 ECORREGIONES MARINAS DE NORTEAMÉRICA

Se identificaron ocho ecorregiones dentro de la ZEE, entre las cuales sobresalen por su magnitud, la del Pacífico Transicional Mexicano que abarca 33.06% y la del Pacífico Sud-Californiano con 25.57% de la ZEE (Tabla 5, Figura 2). Sin embargo, las ecorregiones Pacífico Transicional de Monterey y Golfo de México Norte, que geográficamente coinciden con la ZEE en sus límites extremos, no tienen mayor relevancia ecológica en México pero sí en el contexto norteamericano y mundial.

Es importante destacar que las categorías del primer nivel de las ecorregiones son equiparables con la separación natural de los cinco grandes mares de México, las cuales son usadas con mayor frecuencia.

Con relación al número de sitios prioritarios, el Golfo de California presenta el mayor número de éstos en comparación con el resto de las ecorregiones tanto para los SCMC como para los SMP con 28.57% de la superficie total. Le siguen en orden descendente la del Golfo de México Sur con 20%, Pacífico Transicional Mexicano con 16.19%, Pacífico Sud-Californiano con 15.24% y Mar Caribe con 14.29%. De manera particular, esta diferencia se mantiene si sólo se consideran los SCMC; sin embargo, es necesario señalar que existe una mayor variabilidad con los SMP, donde la ecorregión del Golfo de California presenta 34.62% con respecto al resto de las ecorregiones, siendo la más cercana el Pacífico Transicional Mexicano con 23.08% (Tabla 6).

La ecorregión del Golfo de California presenta la mayor superficie tanto de SCMC (29.31%) como de SMP (23.46%). Esto se debe a que, además de la heterogeneidad de ambientes que alberga, ha sido una de las regiones marinas mejor estudiadas y donde se han llevado a cabo diferentes ejercicios de planeación para la conservación (Ulloa *et al.*, 2006; Coalición para la sustentabilidad del Golfo de California, 2001), además de ser la única que cuenta con un ordenamiento ecológico marino (SEMARNAT, 2006). La ecorregión Golfo de México Sur le sigue en superficie con 23.93% para los SCMC y sólo 10.57% para los SMP. Una situación inversa se presenta en la ecorregión Pacífico Transicional Mexicano, donde los SMP cubren 43.19% de la superficie total y los SCMC sólo 16.01%. Además de las diferencias en el grado de conocimiento, refleja la diversidad de ambientes que presentan o que se han podido estimar. En el Golfo de México Sur existen vastas planicies costeras que dan lugar a los extensos SCMC, mientras que en el Pacífico Transicional Mexicano destacan los SMP por la complejidad geológica que causa numerosas características peculiares del fondo marino. Cabe mencionar que la ecorregión Pacífico Transicional de Monterey no tiene ningún sitio debido a que ocupa sólo una pequeña parte de la zona oceánica y ninguna isla o margen continental (Tabla 7).

Con relación a las AP, en la ecorregión del Golfo de California se han decretado el mayor número de

Tabla 4. Resumen de los sitios prioritarios para la conservación marina.

Sitios prioritarios	área (ha)	%	no. sitios	%
Costeros y de margen continental (SCMC)	29 486 883.05	86.14	79	75.24
Mar profundo (SMP)	4 743 621.79	13.86	26	24.76
Total	**34 230 504.84**	**100**	**105**	**100**

Tabla 5. Ecorregiones marinas de Norteamérica para México (nivel I). Se indica el área y porcentaje de superficie que ocupan en la ZEE del país.

Ecorregión marina	área (ha)	% área en la ZEE	no. AP
Pacífico Transicional de Monterey	6 491 070.00	2.07	0
Golfo de México Norte	7 354 814.56	2.35	2
Mar Caribe	9 326 041.26	2.97	11
Pacífico Centroamericano	15 026 800.00	4.79	3
Golfo de California	26 258 884.28	8.37	16
Golfo de México Sur	65 254 707.59	20.81	10
Pacífico Sud-Californiano	80 175 720.64	25.57	5
Pacífico Transicional Mexicano	103 668 322.65	33.06	13
Total	**313 556 360.98**	**100.00**	**60***

*incluye dos AP compartidas entre dos ecorregiones.

Figura 4. Sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) para la conservación de la biodiversidad marina de México y ecorregiones de Norteamérica nivel I (contornos blancos): 1) Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada, 2) Bahía San Quintín-Isla San Martín, 3) Bahía El Rosario-Isla San Jerónimo, 4) Isla Guadalupe, 5) Punta Eugenia-Isla Cedros, 6) Sistema Lagunar Ojo de Liebre-Guerrero Negro-Manuela, 7) Sistema Lagunar San Ignacio, 8) Bajo Rosa, 9) Rocas Alijos, 10) Plataforma Continental San Ignacio-Bahía Magdalena, 11) Bahías Magdalena-Las Almejas, 12) Banco Petrel, 13) Banco Morgan, 14) Banco Golden Gate, 15) Banco San Jaime, 16) Cabo San Lucas, 17) Alto Golfo de California, 18) Grandes Islas del Golfo de California, 19) Plataforma y Talud Continental de Bahía San Carlos, 20) Isla Tortuga, 21) Plataforma y Talud Continental de Bahía Concepción, 22) Corredor Pesquero Himalaya – Guaymas, 23) Corredor Pesquero Bahía Guásimas-Estero Lobos, 24) Corredor Pesquero Estero Tobari-Bahía Santa María, 25) Plataforma y Talud Continental de Bahía de Loreto, 26) Isla Santa Catalina-Isla San José, 27) Isla Espíritu Santo y Talud Continental, 28) Bahía de la Paz, 29) Isla y Fractura Cerralvo, 30) Bahía Los Muertos, 31) Cabo Pulmo y Cañón Submarino, 32) Corredor Pesquero Bahía Santa Maria-Sistema Lagunar Huizache-El Caimanero, 33) Corredor Pesquero Laguna El Caimanero-Marismas Nacionales, 34) Isla Isabel, 35) Islas Marías y Talud Continental, 36) Chacala-Bahía de Banderas, 37) Archipiélago de Revillagigedo, 38) Mismaloya-Bahía de Chamela, 39) Corredor Costero Careyes-Barra de Navidad, 40) Laguna Cuyutlán-Río Armería, 41) Playas Colola-Maruata, 42) Playas Mexiquillo-Caleta de Campos, 43) Playas Petacalco-Piedra de Tlacoyunque, 44) Sistema Lagunar Mitla-Chautengo, 45) Punta Maldonado, 46) Laguna Corralero, 47) Sistema Lagunar Chacahua-Pastoría, 48) Playas Santa Elena-Escobilla-Coyula, 49) Bahías de Huatulco-Barra de La Cruz, 50) Sistema Lagunar del Golfo de Tehuantepec, 51) Sistema Lagunar Chiapaneco, 52) Laguna Madre, 53) Humedales Costeros del Sur de Tamaulipas, 54) Lagunas Pueblo Viejo-Tamiahua, 55) Humedales Costeros y Arrecifes de Tuxpan, 56) Humedales Costeros del Rio Tecolutla-Bajos del Negro, 57) Ciénega del Fuerte de Anaya-Río Nautla, 58) Humedales Costeros del centro de Veracruz, 59) Sistema Arrecifal Veracruzano, 60) Sistema Lagunar de Alvarado, 61) Plataforma Continental frente a Los Tuxtlas, 62) Cuenca Baja y Delta del Río Coatzacoalcos, 63) Humedales Costeros y Plataforma Continental de Tabasco, 64) Laguna de Términos, 65) Los Petenes-Ría Celestún-El Palmar, 66) Plataforma Continental de Dzilam, 67) Arrecife Alacranes, 68) Humedales Costeros y Plataforma Continental de Cabo Catoche, 69) Isla Convoy, 70) Laguna Chacmochuk-Arrecife de La Cadena, 71) Laguna Makax, 72) Sistema Lagunar Nichupté, 73) Humedales Costeros y Arrecife de Puerto Morelos, 74) Isla Cozumel, 75) Ríos subterráneos y Caletas de Akumal-Tulum, 76) Humedales Costeros y Arrecife de Sian Ka'an, 77) Bahía de Chetumal, 78) Humedales Costeros y Arrecife de Xcalak-Majahual, 79) Banco Chinchorro, 80) Montes Submarinos de la Cuenca de San Clemente, 81) Cuenca de San Pedro Mártir, 82) Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas, 83) Cuenca del Carmen, 84) Talud Continental frente a la Isla Santa Catalina, 85) Infiltraciones de Metano de la Cuenca de Las Ánimas, 86) Cuenca Farallón, 87) Montaña Alarcón-Cuenca Pescadero, 88) Talud Continental Sinaloa, 89) Dorsal y Cuenca de Nayarit, 90) Montes Submarinos del Pacífico Oriental, 91) Dorsal del Pacífico Oriental, 92) Montes Submarinos de Los Matemáticos, 93) Montaña Submarina del Pacífico Oriental, 94)Volcán Submarino 7, 95) Dorsal de Tehuantepec, 96) Trinchera Mesoamericana Tehuantepec, 97) Arrecife Profundo de Cabo Rojo, 98) Montes Submarinos de Sigsbee, 99) Volcán Submarino Chapopote, 100) Escarpe de Campeche, 101) Cañón Submarino de Campeche, 102) Montes Submarinos del NW del Caribe, 103) Cordillera Cozumel y Arrow Smith, 104) Arrecife Profundo de Cozumel, 105) Banco Chinchorro Profundo.

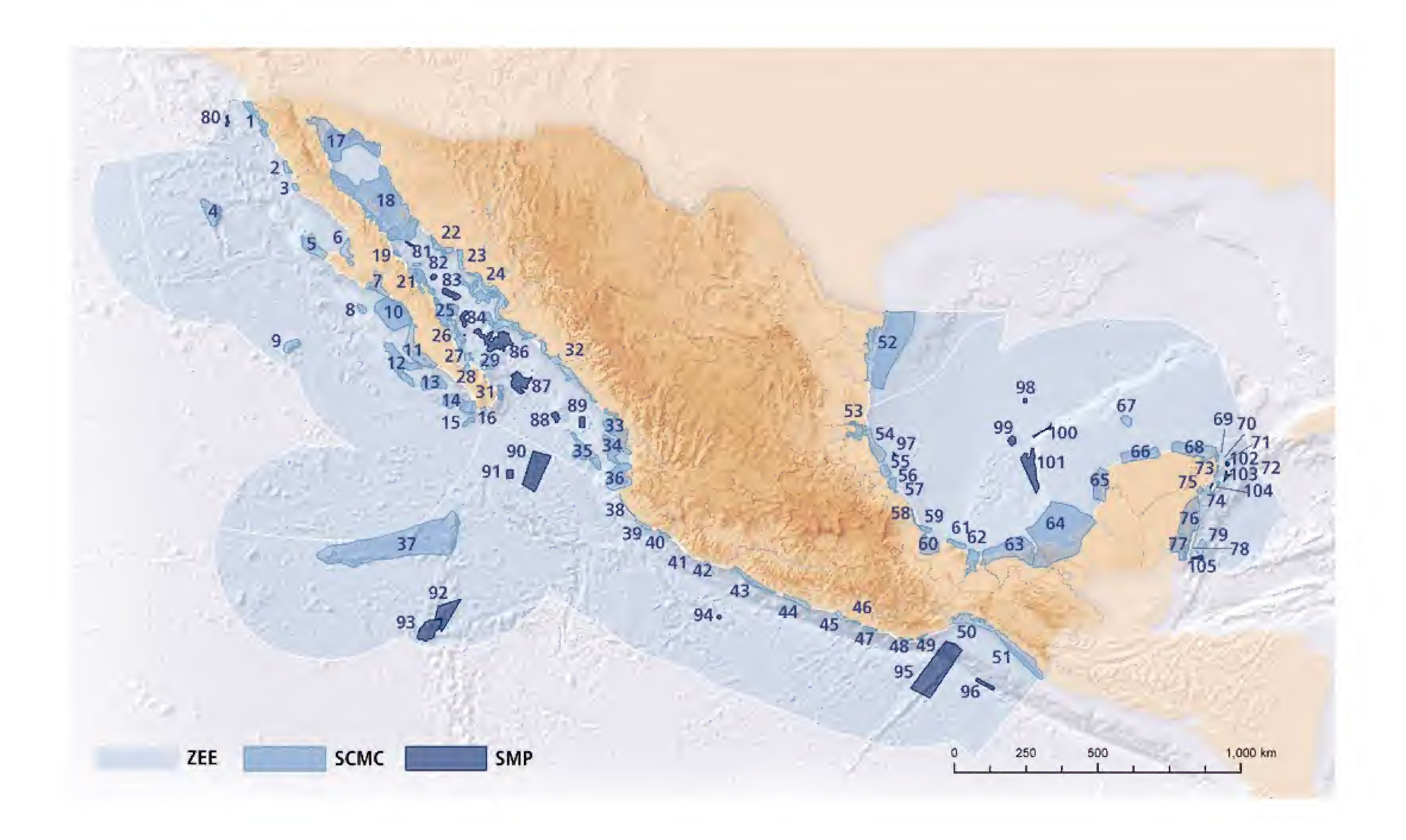


Figura 4.


Manglares © Amigos de Sian Ka'an

éstas con 16, seguida del Pacífico Transicional Mexicano con 13 y el Mar Caribe con 11. Las ecorregiones con el menor número de AP son el Pacífico Sud-Californiano con cinco, el Pacífico Centroamericano con tres y el Golfo de México Norte con dos, siendo ésta última muy pequeña en extensión (Tabla 5).

3.5.2 REGIONES PRIORITARIAS MARINAS

La comparación de los sititos prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina con las RMP (Arriaga *et al.*, 1998), representa un indicador indirecto del avance en el conocimiento de los ecosistemas marinos costeros y de mar profundo. Por número de sitios, 77% de los sitios prioritarios se traslapan con las RMP, la superficie de los primeros es cerca de 17% en comparación con la superficie total de las RMP (Tabla 8, Figura 5). Es decir, a pesar de que hay un mayor número de sitios prioritarios (105) que RMP (70), los primeros son más específicos para fortalecer los sistemas de áreas protegidas. En el presente estudio se hizo una delimitación más detallada y de mayor resolución de los sitios prioritarios en comparación con las RMP que son más bien un marco de referencia.

En la región de mar profundo, siete RMP oceánicas traslapan con seis SMP, lo que en términos de superficie total equivale a cerca de 2% del área total de las RMP oceánicas (Tabla 8). Este valor refleja el enorme esfuerzo que se ha hecho en los últimos años con relación al conocimiento científico de los ecosistemas bentónicos de mar profundo, ya que en la gran mayoría de los SMP se han realizado estudios y se cuenta con información detallada de los mismos.

Con respecto al sobrelapamiento de los SCMC con las RMP costeras es notable que a pesar de que prácticamente todos los SCMC coinciden con alguna de ellas, sólo abarcan 34% de la superficie de las mismas (Tabla 8). También en este caso, la reducción en el área prioritaria se debe a los criterios más específicos usados para delimitar los SCMC.

3.5.3 SITIOS MARINOS DE LA ENCUESTA NACIONAL

Con el fin de tener una visión más amplia en los análisis de vacíos y omisiones de conservación de la biodiversidad, en 2006 la CONANP, la CONABIO, Pronatura, TNC, el FMCN y el INE desarrollaron una encuesta para detectar sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en México en la que se recopiló información de especialistas, investigadores y conservacionistas de todo el país. De la encuesta se tomaron en cuenta como marinos, sólo aquellos sitios que tienen al menos una parte dentro de los 10 km de distancia a la costa y que representan ecosistemas costeros o coinciden con algún sitio prioritario. Los sitios marinos identificados a través de la encuesta nacional fueron 47 de un total de 65 propuestas, todos localizados en la zona costera (Figura 5). Estos sitios corresponden a 37 polígonos y 10 puntos (Figura 6). El mayor número de sitios de la encuesta se encuentran en las ecorregiones del Golfo de California y el Golfo de México Sur con 14 sitios cada una y el Mar Caribe con 12 (Tabla 9). 40 sitios de la encuesta (78.43%) coinciden con 28 sitios prioritarios (35.44%) y 23 sitios de la encuesta (45.10%) con 24 AP (41.38%) costeras. Asimismo, hay 16 sitios de la encuesta (31.37%) que están en sitios prioritarios pero no están cubiertos por ninguna AP los cuales se mencionan a continuación:

1. Sistema Lagunar Nichupté, Q. Roo (sobre SCMC del mismo nombre)
2. Arrecife de Majahual, Q. Roo (sobre SCMC Xcalak-Majahual)
3. Arrecife coralino, Q. Roo (sobre SCMC Cabo Catoche)
4. Dzilam, Yuc. (sobre SCMC del mismo nombre)
5. Lagunas de Alvarado, Ver. (sobre SCMC del mismo nombre)
6. Laguna de Champayan, Tamps. (sobre SCMC Sur de Tamaulipas)
7. Mulegé, B.C.S (sobre SCMC Bahía Concepción)
8. Estero Morúa, Son. (sobre SCMC Alto Golfo)
9. Estero La Pinta, Son. (sobre SCMC Alto Golfo)
10. Complejo Bahía San Jorge-Almejas, Son. (sobre SCMC Alto Golfo)
11. Estero El Soldado, Son. y Sin. (sobre SCMC Bahía Guasitas-Estero Lobos y Estero Tobari-Bahía Sta. María)
12. Bahía de Jitzamuri, Sin. (sobre SCMC Estero Tobari-Bahía Sta. María)
13. Ensenada Pabellones, Sin. (sobre SCMC Bahía Sta. María-El Caimanero)
14. Laguna La Joya, Chis. (sobre SCMC Sistema Lagunar Chiapaneco)
15. El Manguito-Chocohuital, Chis. (sobre SCMC Sistema Lagunar Chiapaneco)
16. Santa Cruz, Son. (sobre SCMC Grandes Islas del Golfo de California)

Por otra parte, cinco sitios de la encuesta (9.8%) no están ni en sitios prioritarios ni en AP. Estos sitios son: los cenotes y grutas aledaños a Tulum, la parte baja de los ríos Usumacinta - Grijalva y tributarios, la zona costera del Rosario entre Tijuana y Ensenada, la Riviera Maya entre Tulum y Sian Ka'an, y el Desierto Sonorense en su parte costera. Estos sitios, por sus características de biodiversidad

Tabla 6. Número de sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) por ecorregión marina.

Ecorregión marina	no. SCMC	% de no. SCMC	no. SMP	% de no. SMP	no. SCMC+SMP	% de no. SCMC+SMP
Pacífico Transicional de Monterey	0	0	0	0	0	0
Golfo de México Norte	1	1.27	0	0	2	1.90
Pacífico Centroamericano	3	3.79	2	7.69	5	4.76
Pacífico Transicional Mexicano	13	16.46	6	23.08	19	16.19
Mar Caribe	11	13.92	4	15.38	15	14.29
Pacífico Sud-Californiano	15	18.99	1	3.85	16	15.24
Golfo de México Sur	16	20.25	5	19.23	21	20.00
Golfo de California	21	26.58	9	34.62	30	28.57
Total	**79**	**100**	**26**	**100**	**105**	**100**

Tabla 7. Cobertura de sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) por ecorregión marina.

Ecorregión marina	área SCMC (ha)	% área SCMC	área SMP (ha)	% área SMP	área SCMC+SMP (ha)	% superficie SCMC+MP
Pacífico Transicional de Monterey	0	0	0	0	0	0
Mar Caribe	1 797 801.49	6.09	75 837.13	1.60	1 873 638.62	5.47
Pacífico Centroamericano	975 297.60	3.30	980 169.00	20.66	1 955 466.60	5.71
Golfo de México Norte	2 455 670.00	8.32	0	0	2 455 670.00	7.17
Pacífico Sud-Californiano	4 334 319.03	14.69	24 908.10	0.53	4 359 227.13	12.73
Pacífico Transicional Mexicano	4 723 363.67	16.01	2 048 746.50	43.19	6 772 110.17	19.78
Golfo de México Sur	7 056 515.03	23.93	501 216.69	10.57	7 557 731.72	22.08
Golfo de California	8 644 360.24	29.31	1 112 742.37	23.46	9 757 102.61	28.50
Total	**29 987 327.06**	**100**	**4 743 619.79**	**100**	**34 730 946.85**	**100**

Tabla 8. Porcentaje aproximado de sobrelapamiento entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las regiones prioritarias marinas (RMP).

Sitios	área total (ha)	no. de sitios	% área sobrelapada	no. sitios sobrelapados	% sitios sobrelapados
SCMC	29 486 883.05	79	75	73	92
RMP costeras	62 093 002.21	62	34	59	95
SMP	4 743 621.79	26	37	6	23
RMP oceánicas	75 768 983.18	8	2	7	88
SCMC + SMP	34 230 504.84	105	70	81	77
RMP	137 862 023.82	70	17	68	97

Tabla 9. Sitios de la encuesta nacional y su coincidencia con los sitios prioritarios y las áreas protegidas (AP) por ecorregión.

Ecorregión marina	no. sitios encuesta	% sitios encuesta	no. sitios prioritarios	% sitios prioritarios	no. AP	% AP
Pacífico Transicional de Monterey	0	0.00	0	0.00	0	0
Mar Caribe	12	17.91	3	16.67	3	30
Pacífico Centroamericano	3	2.99	1	5.56	0	0
Golfo de México Norte	1	8.96	1	5.56	1	10
Pacífico Sud-Californiano	2	2.99	1	5.56	0	0
Pacífico Transicional Mexicano	0	2.99	0	0.00	0	0
Golfo de México Sur	14	28.36	6	33.33	4	40
Golfo de California	14	31.34	6	33.33	2	20
Total	46	100	18	100	10	100

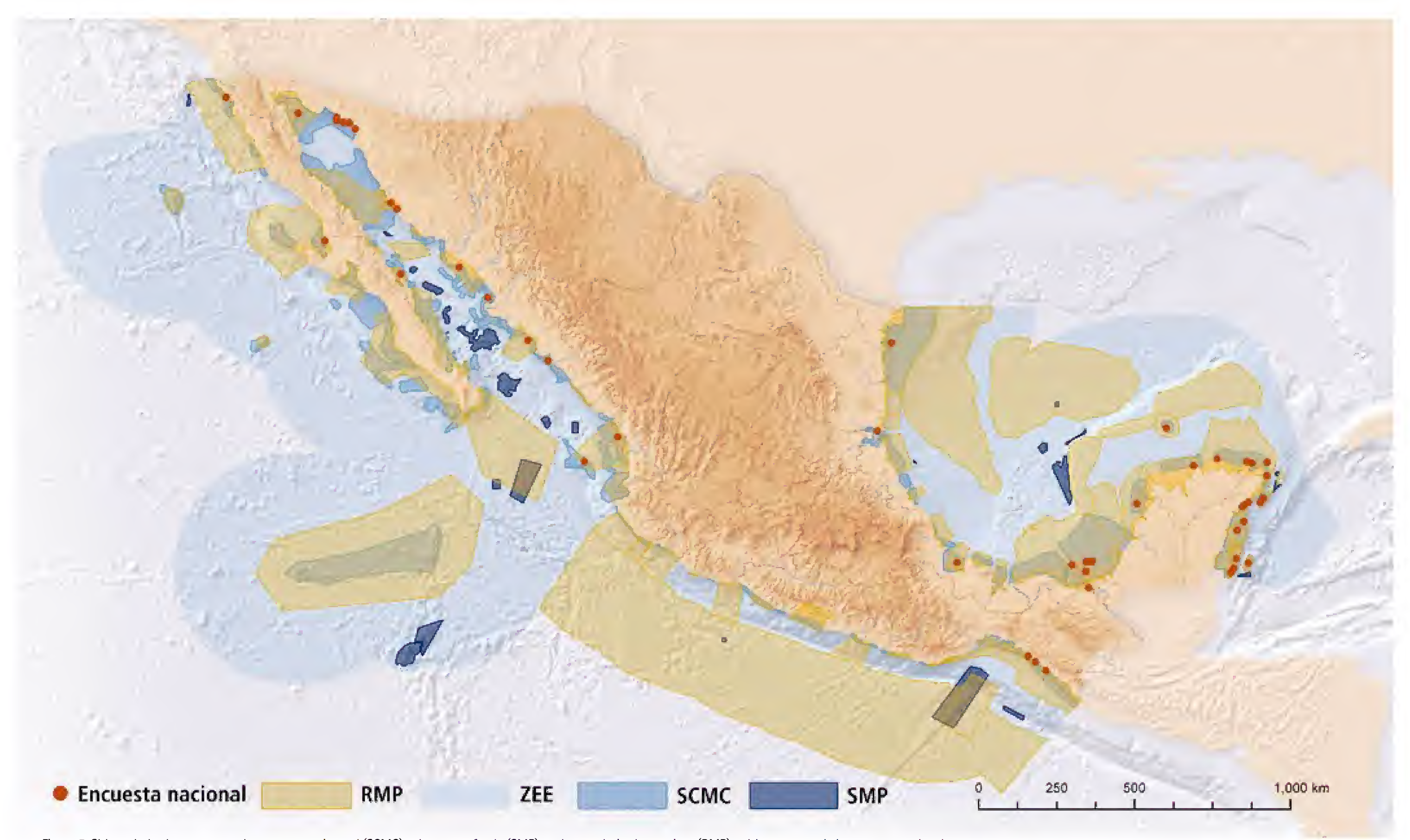


Figura 5. Sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP), regiones prioritarias marinas (RMP) y sitios costeros de la encuesta nacional.

y por su estado de conservación, pueden ser considerados como sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina.

3.5.4 PROCESOS OCEANOGRÁFICOS

La caracterización de los mares mexicanos se hizo a partir de cinco grandes regiones naturales en las cuales se describen los rasgos topográficos junto con los forzamientos y procesos físicos dominantes tanto de la región oceánica como de la plataforma costera. Se identificaron 20 zonas con procesos oceanográficos relevantes tales como surgencias, mezcla vertical, oleaje, mareas, corrientes y contracorrientes, descargas de ríos y giros o remolinos (Figura 7).

Un gran número de los procesos oceanográficos identificados (90%) ocurren en 64 sitios prioritarios que abarcan aproximadamente 47.63% de la superficie total de los SCMC (Figura 7). Sin embargo, son las zonas del complejo insular del Golfo de California y la plataforma de Tamaulipas-Veracruz en las que ocurre la mayor diversidad de procesos oceanográficos. Cabe mencionar que existen varios procesos en una misma área al mismo tiempo o en épocas diferentes.

Por ecorregión, el mayor número de procesos ocurre en la ecorregión del Golfo de México Sur con nueve procesos en 13 sitios prioritarios, la del Golfo de México Norte con ocho procesos en sólo un sitio y la del Golfo de California con seis procesos en 14 sitios. Por proceso, las surgencias se presentan en todas las ecorregiones en un número muy alto de sitios prioritarios con excepción del Pacífico Transicional de Monterey la cual es un área muy pequeña y sin sitios (Tabla 10).

Uno de los procesos que ocurre en todos los mares mexicanos son las surgencias, definidas como el fenómeno que determina que las masas de agua de niveles profundos costeros, ricas en nutrientes, asciendan a niveles superficiales por efecto del viento. Éstas ocurren en 39 SCMC distribuidos en cuatro de las grandes regiones: Pacífico Noroeste, Golfo de California, Pacífico Tropical y Golfo de México. Se localizan en la costa occidental de Baja California con 12 sitios, los márgenes peninsular y continental del Golfo de California con 14, el Pacífico Tropical con tres en las costas de Jalisco y parte de Colima, cuatro en Oaxaca y Chiapas y seis en el Golfo de México a lo largo de las costas de Campeche, Yucatán y parte de Quintana Roo (Tabla 11).

Pacífico Mexicano

La región Pacífico Noroeste, que corresponde a la ecorregión Pacífico Sud-Californiano, presentó las siguientes zonas con procesos oceánicos relevantes: (a) surgencia de la costa occidental de Baja California, (b) surgencia del Vizcaíno, (c) frente de Ensenada y (d) frente de Cabo San Lucas.

En esta misma región se localizan dos frentes importantes: el de Ensenada y el de Cabo San Lucas. El frente de Ensenada consiste en un cambio abrupto en las características de las aguas superficiales de la Corriente de California que son relativamente eutróficas, frías y menos salinas. Este frente está formado por un intrincado conjunto de corrientes, algunas de las cuales alimentan remolinos y otras son subducidas bajo las aguas tibias y oligotróficas localizadas hacia el sur (Santamaría *et al.*, 2002). La zona frontal se caracteriza por bajos gradientes físicos, químicos y biológicos. Este fenómeno ocurre casi todo el año pero tiene mayor presencia de finales de marzo a principios de julio, con la excepción que en años de El Niño sólo es detectable por un tiempo muy corto. Se desplaza latitudinalmente unos 15 km en el transcurso de un año (Haury *et al.*, 1993). El frente de Cabo San Lucas es el más estable y de mayor gradiente, formado en la frontera de las aguas de la Corriente de California y del golfo mismo e incluye a los sitios prioritarios de Bahía Magdalena - Las Almejas y los bancos Golden Gate, Morgan, Petrel y San Jaime. De acuerdo con Griffiths (1963) dicho frente se puede formar en los 120 m más superficiales, debido al encuentro de dos o tres tipos de masas de agua: (1) la del Golfo de California, (2) la Corriente de California y (3) la del Pacífico subtropical nororiental. Sin embargo, Warsh *et al.*, (1973) identificó una cuarta masa de agua subsuperficial producida por la mezcla de la Corriente de California y de la masa de agua subtropical subsuperficial, entre los 50 y 200 m de profundidad. Este frente aparentemente es persistente y tiene pocas modificaciones. En general, se observa un patrón de circulación en el que el agua cálida, oriunda del golfo, es transportada al oeste, cerca de la costa; y el agua fría, de la Corriente de California, es transportada al este, fuera de la costa (Álvarez-Arellano y Molina-Cruz, 1984).

La región del Pacífico Tropical se caracterizó por: (a) Surgencia de Cabo Corrientes, (b) Alberca caliente del Pacífico Tropical, (c) Giros de Tehuantepec y Surgencia de Tehuantepec.

En esta región se presenta una zona llamada Alberca Caliente se caracteriza por una circulación débil anticiclónica, con una termoclina somera, temperatura alta, concentración de nutrientes baja y se extiende a lo largo de las costas de Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, ejerciendo efecto sobre nueve SCMC. Cabe mencionar que las condiciones térmicas de la superficie del mar determinan en buena medida la existencia, evolución, carácter e intensidad de la convección atmosférica sobre esta zona y su influencia en la penetración de humedad, en extensión y volumen, al noroeste de México, fenómeno conocido como el "monzón mexicano" (Márquez-García *et al.*, 2003).

Existen también otros procesos que no incluyen sitios prioritarios pero que son importantes por sus efectos en la productividad como son los giros y remolinos, que en el caso de los giros anticiclónicos de Tehuantepec, tienen que ver no sólo con la riqueza biológica hasta los niveles tróficos superiores, sino también con el balance regional de transferencia de dióxido de carbono entre el océano y la atmósfera. Estos giros anticiclónicos se originan por la mezcla turbulenta de aguas subsuperficiales frías inducida por el viento NE que pasa a través del Istmo de Tehuantepec, los cuales alcanzan dimensiones entre los 100 y 450 km de diámetro, persisten durante meses y se propagan hacia el oeste.

Golfo de California

Esta región presentó cuatro zonas con procesos relevantes: (a) Alto Golfo, (b) complejo insular del Golfo de California, (c) surgencia del margen continental del Golfo de California y (d) surgencia del margen peninsular del Golfo de California.

En el Alto Golfo existe formación de masas de agua producidas por la alta salinidad y fuerte evaporación que provocan su hundimiento y su incorporación a las masas de agua profundas. Asimismo,

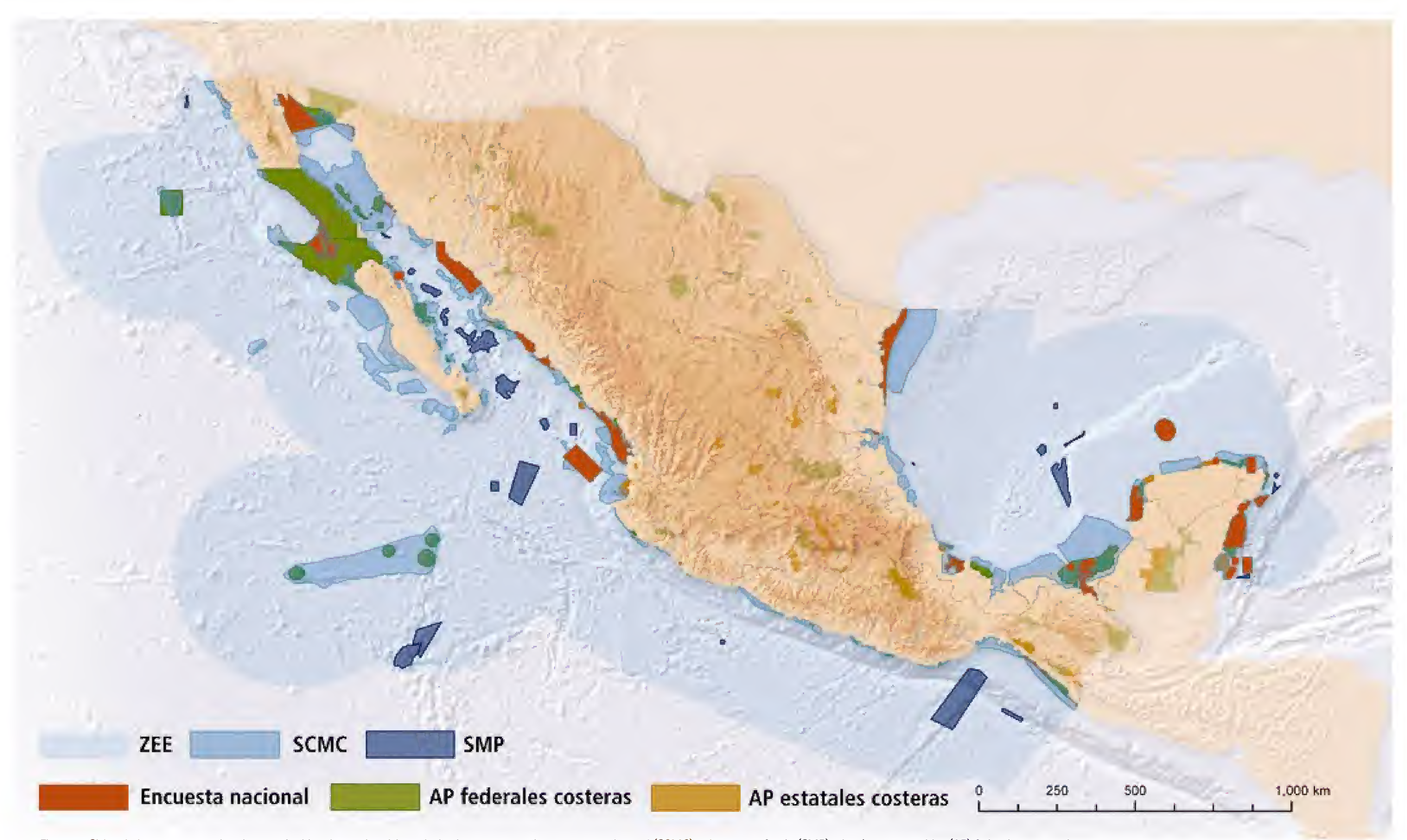


Figura 6. Sitios de la encuesta nacional y su coincidencia con los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas (AP) federales y estatales.

Tabla 10. Procesos oceanográficos por zonas de ocurrencia.

Zonas con procesos relevantes	Surgencias	Frentes	Mezcla vertical	Advección	Fenómenos naturales	Giros y remolinos	Corrientes	Descargas de ríos	Confluencia de corrientes	Exportación a través de corrientes
Surgencia de la costa occidental de Baja California	X									
Surgencia del Vizcaíno	X					X				
Frente de Ensenada		X				X				
Frente de Cabo San Lucas		X								
Alto Golfo		X	X			X	X			
Complejo insular del Golfo de California	X		X	X		X	X			
Surgencia del margen continental del Golfo de California	X									
Surgencia del margen peninsular del Golfo de California	X									
Surgencia de Cabo Corrientes	X				X					
Alberca Caliente del Pacífico Tropical					X	X	X			
Giros de Tehuantepec						X				
Surgencia de Tehuantepec	X				X					
Plataforma de Tamaulipas – Veracruz	X		X	X	X	X	X	X	X	
Confluencia de Veracruz – Tabasco					X			X	X	
Exportación de Veracruz – Tabasco					X			X		X
Surgencia de Yucatán	X				X					
Surgencia de Cabo Catoche	X				X					
Corriente del Lazo					X		X			
Zona oceánica del N y NW del Golfo de México					X	X				
Corriente del Caribe					X		X			

Tabla 11. Procesos oceanográficos por ecorregiones y por sitios prioritarios para la conservación marina.

Ecorregión marina	Surgencias	Frentes	Mezcla vertical	Advección	Fenómenos naturales	Giros y remolinos	Corrientes	Descargas de ríos	Confluencia de corrientes	Exportación a través de corrientes	no. sitios totales
	no. de sitios prioritarios por proceso										
Pacífico Transicional de Monterey											0
Pacífico Sud-Californiano	11	5				2					13
Golfo de California	13	1	2	1		2	2				14
Pacífico Transicional Mexicano	4				12	11	11				12
Pacífico Centroamericano	3				3	1					3
Golfo de México Norte	1		1	1	1	1	1	1	1		1
Golfo de México Sur	10		6	6	13	6	6	11	9	5	13
Mar Caribe	2				8		6				8
Total de sitios por proceso	**44**	**6**	**9**	**8**	**37**	**23**	**26**	**12**	**10**	**5**	

se presentan grandes variaciones estacionales y espaciales de temperatura principalmente en la desembocadura del río Colorado (>10°<32°C). Esta zona somera responde a la fuerte mezcla vertical ocasionada por las mareas y el viento y a la ganancia o pérdida de calor por la superficie formando un frente de agua fría en el invierno y uno de agua cálida en verano (Buenrostro, 2004). El consiguiente aporte de nutrientes, tiene efecto principalmente en los sitios prioritarios del Alto Golfo y las Grandes Islas del Golfo de California.

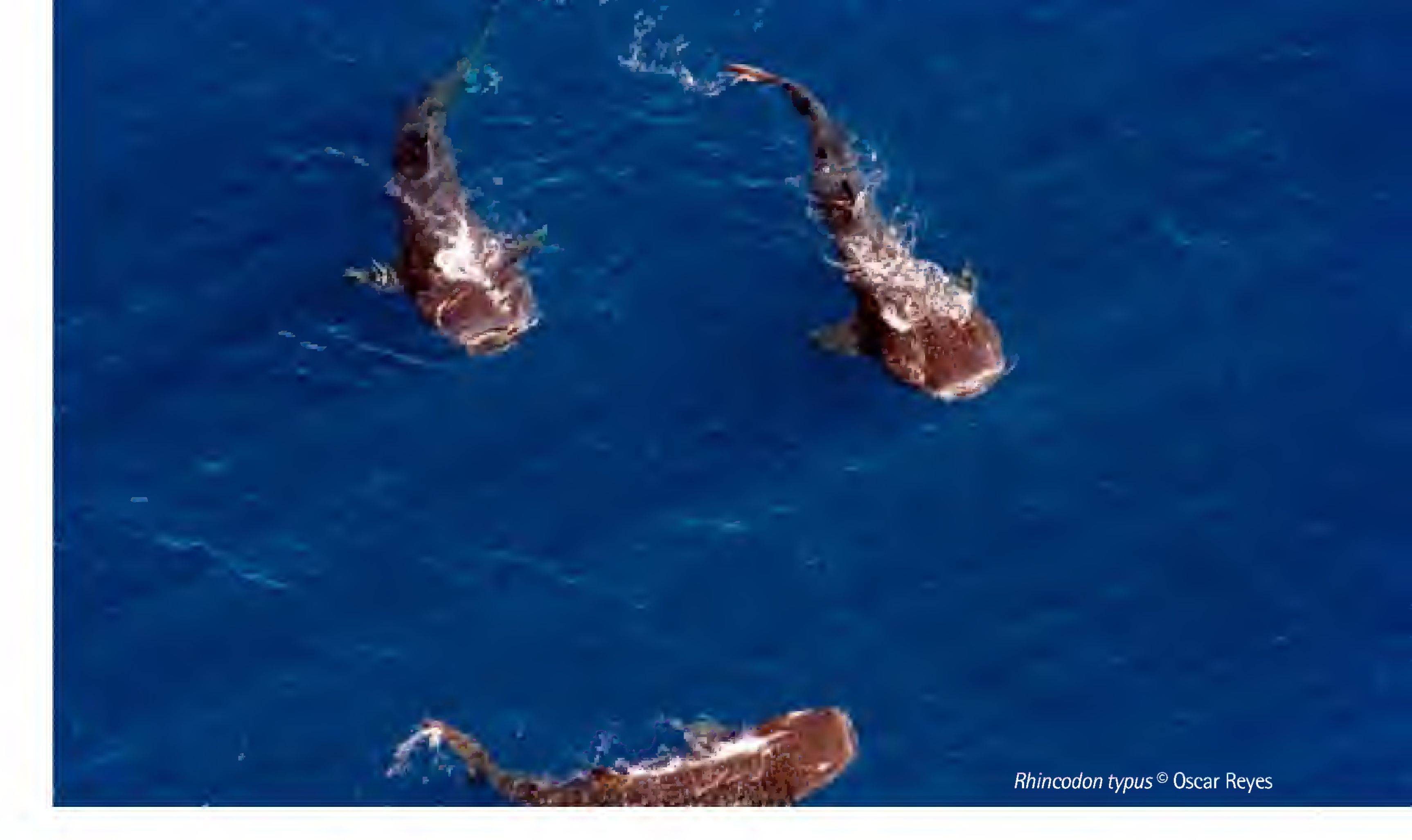
En la zona de las grandes islas la temperatura superficial del agua es la más fría durante todo el año, exportando por advección esta agua hacia el sur en otoño, invierno y parte de la primavera, y hacia el norte en parte de la primavera y el verano. Las regiones adyacentes al norte y al sur del complejo insular responden primero a un calentamiento general por ganancia de calor solar, de manera que, después de pasar la época de surgencias invernales en la costa continental, los primeros meses ambas regiones presentan un calentamiento gradual y uniforme. Al avanzar la primavera empieza una invasión de aguas cálidas desde la boca del golfo, en mayo alcanzan la cuenca de Guaymas y empiezan a ejercer presión sobre las aguas frías de la zona de las islas. A fines de mayo o principios de junio, con la presencia de los vientos del sureste, las aguas cálidas del sur penetran la zona entre las islas, pero al mismo tiempo aguas frías de esta zona son transportadas por advección hacia la región norte, ocasionando en general un enfriamiento de esta zona (Buenrostro, 2004). Cabe mencionar que los vientos son particularmente fuertes en el Canal de Ballenas, el cual se encuentra aislado de la región central del golfo por una cordillera submarina. En esta región el agua es fría permanentemente y está asociada a concentraciones altas de nutrientes.

Golfo de México

Presenta las siguientes zonas con procesos importantes: (a) plataforma de Tamaulipas y Veracruz, (b) confluencia Veracruz – Tabasco, (c) exportación de Veracruz – Tabasco, (d) surgencia de Cabo Catoche, (e) surgencia de Yucatán, (f) corriente del Lazo y (g) zona oceánica del N y NW del Golfo de México.

En toda la región son de particular relevancia los vientos sobre la plataforma continental ya que intervienen en la mezcla vertical de las aguas del golfo. En invierno los nortes y en verano las tormentas tropicales y los huracanes, hacen más profunda la capa mezclada, incorporando nutrientes a la zona fótica. Particularmente, la plataforma de Tamaulipas y Veracruz tiene mucho intercambio con la plataforma de Texas y está fuertemente afectada por los remolinos que interactúan con el talud, principalmente en la plataforma externa. La influencia de estos remolinos es mayor en la zona de Tamaulipas. Cuando dominan los vientos del SSE en esta zona, también ocurre la formación de surgencias durante el verano y en otoño e invierno el proceso de advección de agua fría (no es una surgencia) lo cual provoca que haya más nutrientes en invierno que en verano debido a los aportes del río Mississippi y otros sistemas estuarinos en la plataforma de Texas y Luisiana (Zavala-Hidalgo y Fernández-Eguiarte, 2004). Asimismo, esta zona es relevante porque actúa como un corredor biológico en el transporte de nutrientes, larvas y organismos, y sirve de conexión entre los diferentes sistemas lagunares costeros e incluye siete SCMC.

Por otra parte, la dirección de los vientos y la forma cóncava del golfo provocan que durante el otoño


Rhincodon typus © Oscar Reyes

e invierno las corrientes a lo largo de las costas de Tamaulipas y Veracruz vayan en sentido contrario a las manecillas del reloj, mientras que en los estados de Campeche y Yucatán, van predominantemente en el sentido de las manecillas del reloj. Esto provoca que las corrientes confluyan en el extremo sur del Golfo de México en la zona llamada Confluencia Veracruz-Tabasco la cual abarca tres SCMC. Asimismo, esta zona de confluencia produce flujos perpendiculares a la costa, de la zona de plataforma a la zona oceánica, que son importantes porque van acompañados de altos contenidos de materia orgánica y de aguas de baja salinidad provenientes de las descargas de ríos y de las corrientes costeras, y cuyos efectos se ven reflejados en todo el banco de Campeche a través de sus recursos pesqueros. Durante el verano, cuando los vientos sobre la plataforma de Tamaulipas y Veracruz tienen una componente hacia el norte, las corrientes son predominantemente en esa dirección y la confluencia se da cerca de la frontera con los Estados Unidos.

La dinámica del Golfo de México tiene una fuerte influencia de la Corriente de Yucatán. Al entrar al golfo esta corriente se llama Corriente del Lazo (por la forma que tiene) la cual penetra hacia el norte, luego gira hacia el este, posteriormente hacia el sur y hacia el este saliendo por el Estrecho de Florida. Pasa después a integrarse a la Corriente del Golfo, que es la corriente más caudalosa del océano Atlántico Norte. Las corrientes de Yucatán y del Lazo son parte del giro subtropical del Atlántico Norte que es generado por la transferencia de momento de los vientos alisios, que soplan en latitudes tropicales de E-W, y por los vientos contralisios, que soplan en sentido contrario pero en latitudes medias, al norte de los 30°N (Zavala-Hidalgo y Fernández-Eguiarte, 2004).

La Corriente del Lazo es cálida y salina, y se desplaza heterogéneamente año con año, formando giros ciclónicos –ascensión de agua– y anticiclónicos –hundimiento de agua–, de los cuales el más importante, por su tamaño, es el de Tamaulipas. A su paso por el Golfo, los remolinos se mueven en pares o grupos de remolinos que giran en distinto sentido creando intensas corrientes y redistribuyendo las aguas calientes y frías de las capas superficiales, así como el plancton y, en algunos casos los

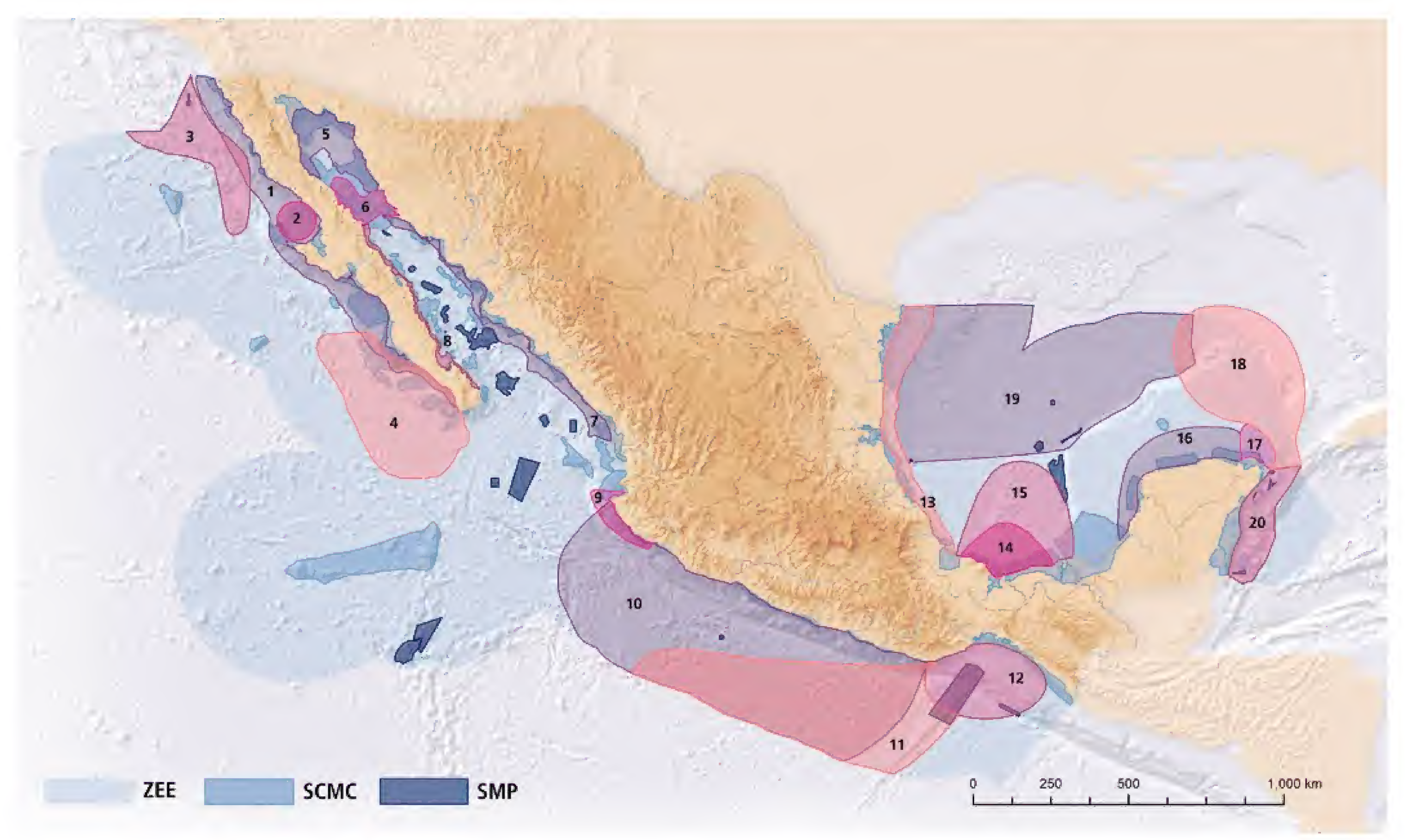


Figura 7. Las 20 zonas con procesos oceanográficos relevantes y los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP).

contaminantes. Estos remolinos se desprenden cada determinado tiempo, entre tres y 21 meses, y tienen una vida de alrededor de un año. A lo largo de este periodo se mueven hacia el oeste, en donde se disipan al interactuar con el talud continental de los estados de Tamaulipas y Texas (Zavala-Hidalgo y Fernández-Eguiarte, 2004).

Mar Caribe

Esta región se caracteriza por presentar una sola zona: (a) corriente del Caribe.

El Mar Caribe está dominado por la Corriente del Caribe que corre de S-N, en forma paralela a la línea de costa, frente al estado de Quintana Roo, en donde se ubican seis de los sitios prioritarios y el SAM. Esta corriente está caracterizada por aguas cálidas y salinas, que al pasar por el Canal de Yucatán reciben el nombre de Corriente de Yucatán (Reyes, 2005). Es precisamente en el Canal de Yucatán donde se registra una ascensión de aguas profundas debidas al cambio en la dinámica de circulación y profundidad. Al pasar la corriente del Caribe a través de este estrecho canal provoca que las masas de agua que circulan por las profundidades tengan que ascender, trayendo consigo los sedimentos del fondo y aflorando finalmente sobre la extensa plataforma continental del norte y occidente de la Península de Yucatán donde por consecuencia abunda la pesca (Morales, 2004).

En el Mar Caribe, un aspecto importante de la circulación superficial es la presencia permanente de remolinos de mesoescala que pasan por la región advectados por el flujo medio en dirección noroeste. Algunos de estos remolinos se originan en la región ecuatorial en la retroflexión de la Corriente del Norte de Brasil y logran pasar a través de los canales entre las Antillas Menores hacia el interior del Caribe. Una vez dentro del Caribe se reorganizan y son advectados hacia el Canal de Yucatán donde determinan en gran medida la estructura y variabilidad de la Corriente de Yucatán aunque no en forma importante la variabilidad del transporte en el canal. Existen indicios de que el flujo de vorticidad potencial entre el Golfo de México y el Mar Caribe, el cual está íntimamente relacionado con el comportamiento de la Corriente del Lazo y su liberación de remolinos dentro del Golfo de México, está determinada por el paso de remolinos a través del Canal de Yucatán (Candela *et al.*, 2003).

3.5.5 CLASIFICACIÓN DE LOS SITIOS

Varios criterios de tipo geológico, biogeográfico, fisiográfico, litológico y ecológico se utilizaron para establecer una clasificación de los sitios prioritarios, los cuales se agrupan en distintos niveles:

1er nivel	Criterio geomorfológico (márgenes continentales y cuencas oceánicas)
2do nivel	Criterio geológico (cuenca activa y cuenca pasiva)
3er nivel	Criterio biogeográfico (ecorregiones marinas: Pacífico Sud-Californiano, Golfo de California, Pacífico Transicional Mexicano, Golfo de México Norte, Golfo de México Sur y Mar Caribe)
4to nivel	Criterio fisiográfico (escala, fisiografía y elevación/profundidad) escalas: microescala 0-10 km, mesoescala 10-100 km, macroescala >100 km fisiografía, elevación – profundidad: zona costera 10/-10 m, plataforma continental -10/-200 m, talud continental -200/-2 800 m, planicie abisal > -2 800/-6 000, centro de dispersión -500/-3 500 m, zona de subducción > -6 000 m
5to nivel	Formas emergentes y sumergidas (acantilados, islas continentales, playas arenosas, bahías, lagunas costeras, dunas costeras, escarpes, cañones submarinos, montes submarinos, diapiros, ventilas hidrotermales, entre otros)
6to nivel	Objetos de conservación: tipos de sustrato y de hábitat (sustrato arenoso, fondos rocosos, pantanos, manglares, vegetación de dunas costeras, comunidades arrecifales, praderas de pastos marinos y sargazo, tapetes de bacterias, comunidades de arrecifes profundos y fauna abisal, especies asociadas a infiltraciones de metano, entre otros)

La clasificación completa de los sitios prioritarios para la conservación de acuerdo a los criterios antes mencionados se presenta en el Apéndice 6. Se identificaron 85 sitios prioritarios que corresponden a los márgenes continentales y 20 a las cuencas oceánicas. Entre las cuencas activas están los sitios del Océano Pacífico y Golfo de California con 67% del total mientras que 33% se presentan en cuencas pasivas correspondientes al Golfo de México y Mar Caribe. El tercer nivel corresponde a las ecorregiones, *véase* sección 3.5.1.

El cuarto nivel que corresponde por una parte a las escalas, 37% corresponde a sitios de macroescala (con un área mayor a 100 km), la mayoría (64%) de los sitios son de mesoescala (con un área entre 10 y 100 km) y 4% de microescala (menores a 10 km) (Tabla 12).

En el mismo nivel, en relación a la elevación y fisiografía, más de 67% de los sitios contienen alguna porción de plataforma continental y sólo un tercio de los sitios (32.4%) se ubican fuera de la plataforma (Figura 8). Por ecorregión, el Pacífico Sud-Californiano presentó seis de las ocho categorías registradas en este nivel, seguidas por el Golfo de California y el Golfo de México Sur con cinco, el Golfo de California, el Pacífico Transicional Mexicano y el Pacífico Centroamericano con cuatro y el Golfo de México Norte con una (Tabla 12).

Respecto a las formas en el quinto nivel, se identificaron 20 formas emergentes definidas como aquellas que sobresalen del nivel del mar y que caracterizan a un gran número de sitios prioritarios. Entre ellas se pueden mencionar a las playas arenosas presentes en 60% de los sitios, las lagunas costeras en 48.5%, las dunas costeras en 43.8%, los acantilados 35.2%, las islas continentales en 30.5% y los esteros en 29.5% de los sitios. Las formas menos representadas son los cayos y manantiales presentes sólo en 0.95% de los sitios, los petenes y las ciénegas en 1.9% y las caletas en 2.9% (Tabla 13). Por ecorregión, el Golfo de California fue la mejor representada en su amplia diversidad de formas emergentes que incluyen 13 de un total de 20, le siguen en número el Pacífico Transicional Mexicano, el Golfo de México Sur y el Mar Caribe con 12 formas cada uno y el Pacífico Sud-Californiano con 11 formas. Las ecorregiones restantes del Pacífico Centroamericano y Golfo de México Norte presentaron siete y cinco respectivamente lo cual puede ser debido a que son áreas pequeñas que se encuentran

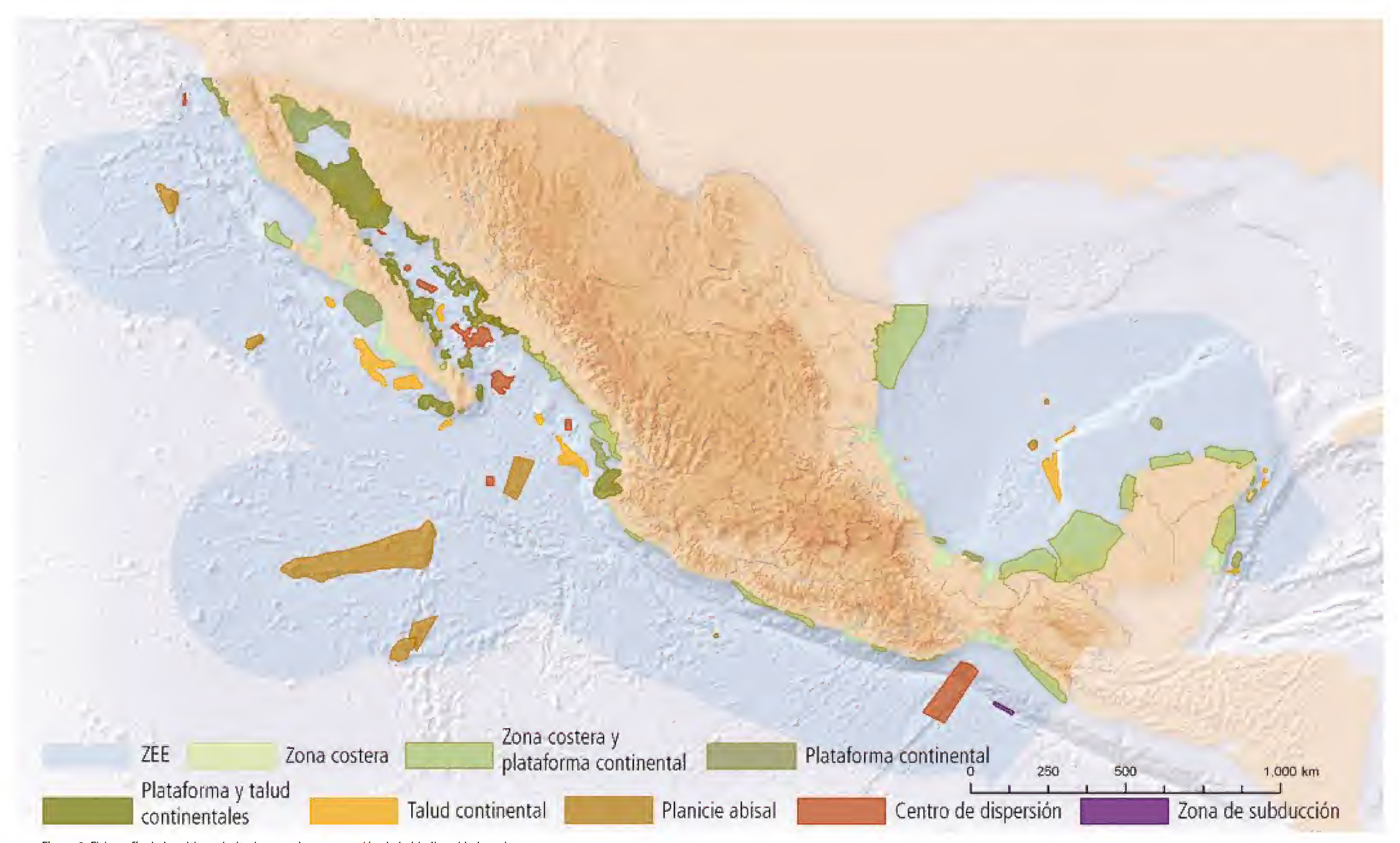


Figura 8. Fisiografía de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina.

Tabla 12. Número de sitios prioritarios en margenes continentales y cuencas oceánicas por ecorregión, escala y fisiografía.

Ecorregión marina	Escala	Márgen continental: Zona costera	Márgen continental: Zona costera–plataforma continental	Márgen continental: Plataforma continental	Márgen continental: Plataforma continental–Talud continental	Márgen continental: Talud continental	Cuenca oceánica: Planicie abisal	Cuenca oceánica: Centro de dispersión	Cuenca oceánica: Zona de subducción
Pacífico Sud-Californiano									
margen activo	macro	2	1	2		1	1		
	meso	3			1	3	1		
Golfo de California									
margen activo	macro		2	2	6	1		1	
	meso		2	2	6	2		6	
	micro							1	
Pacífico Transicional Mexicano									
margen activo	macro		2				3		
	meso	6	4				2	1	
Pacífico Centroamericano									
margen activo	macro	1	1					1	
	meso								1
Golfo de México Norte									
margen pasivo	macro		1						
Golfo de México Sur									
margen pasivo	macro	2	5			1			
	meso	5	1	3		1	2		
	micro					1			
Mar Caribe									
margen pasivo	macro		1						
	meso	6		2		4			
	micro			2					
Total de sitios de macroescala		5	13	4	6	3	4	2	
Total de sitios de mesoescala		20	7	7	7	10	5	7	1
Total de sitios de microescala				2		1		1	
Total de sitios		25	20	13	13	14	9	10	1


Anitipathes pennacea © Melanie Kolb / CONABIO

en la frontera del territorio mexicano. Los sitios con mayor número de formas emergentes fueron el Alto Golfo de California y los corredores pesqueros Bahía Santa María - Sistema lagunar Huizache - El Caimanero y Laguna El Caimanero - Marismas Nacionales con 10 formas cada uno y el corredor costero Careyes - Barra de Navidad, la Laguna de Términos y los humedales costeros del centro de Veracruz, de Tabasco y de Sian Ka'an con ocho formas emergentes.

Por otra parte, se identificaron 26 formas sumergidas, definidas como aquellas que se encuentran por debajo del nivel del mar, entre las que sobresalen los arrecifes someros en 35% de los sitios prioritarios, los bajos en 25%, los escarpes en 16%, los arrecifes profundos en 10%, los cañones submarinos, ríos subterráneos e infiltraciones de metano e hidrocarburos en 8% y los bancos y zonas de rift en 7%. Las formas representadas exclusivamente en un solo sitio prioritario corresponden a las estructuras de barita y asfalto, las placas de cobalto y los manantiales oceánicos en 0.95% del total de los sitios (Tabla 14).

Por ecorregión, el Golfo de California presentó 16 formas sumergidas, seguidas por el Pacífico Transicional Mexicano y el Mar Caribe con 13, el Golfo de México Sur con 12, el Pacífico Centroamericano con cuatro y el Golfo de México Norte con uno. Los sitios con mayor número de formas sumergidas fueron los Montes submarinos de la cuenca de San Clemente con ocho, el Volcán submarino Chapopote, los Montes submarinos de Los Matemáticos y la Plataforma y talud continentales de Bahía de Loreto con cinco formas cada uno.

En el sexto y último nivel, la clasificación en función del tipo de sustrato dio como resultado nueve categorías que corresponden a 71 sitios prioritarios con sustrato arenoso, 48 con sustrato limoso, 42 con sustrato arcilloso, 38 con sustrato lodoso y 34 con sustrato rocoso. Los fondos arenoso, limoso y arcilloso se presentaron en todas las ecorregiones, mientras que el sustrato de tipo barita sólo se registró en el Golfo de California y el biogénico en el Mar Caribe.

Con relación al análisis por tipo de hábitat, éstos son muy diversos entre los sitios y dentro de un mismo sitio, por lo que se agruparon dentro de ocho categorías generales. Los hábitats críticos se presentaron en 82% de los sitios prioritarios, los humedales costeros en 65% y las zonas de importancia para fauna nativa y migratoria en 64% de los sitios (Tabla 15). Estos dos últimos tipos de hábitats incluyen a casi todos los sitios prioritarios costeros y de margen continental. Los porcentajes más bajos correspondieron a la categoría de diversidad de ecosistemas y zona de endemismos con 5% cada uno, que corresponden a ambientes de mar profundo y la categoría de zonas de importancia para fauna nativa con 3% correspondió a sitios donde no llegan especies migratorias. Por ecorregión, el Golfo de México Sur presentó las ocho categorías de tipos de hábitat, seguida por el Pacífico Transicional Mexicano con siete, el Pacífico Centroamericano con seis, el Golfo de California con cinco, el Pacífico Sud-Californiano con cuatro, y el Mar Caribe y Golfo de México Norte con tres. De manera particular, el Golfo de California se caracterizó por tener el mayor número de zonas de importancia para la fauna nativa y migratoria, humedales costeros, hábitats críticos, comunidades quimiosintéticas y comunidades de oxígeno mínimo. Es importante resaltar que los tipos de hábitats correspondientes a zonas de importancia para la fauna nativa y migratoria, humedales costeros y hábitats críticos se presentaron en todas las ecorregiones, lo que indica de manera directa la correcta selección de los sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad marina (Tabla 16).

En relación con los objetos de conservación, los sitios prioritarios ubicados dentro de la zona costera y plataforma continental abarcan un gran número de rasgos morfológicos interconectados o aislados –lagunas costeras, bahías, esteros y planicies de inundación, deltas– que albergan una gran variedad de hábitats entre los que sobresalen los manglares, marismas, praderas de pastos marinos, dunas costeras, arrecifes de coral, costas rocosas y playas. Algunos de ellos representan áreas de crecimiento, reproducción y refugio de un gran número de especies residentes y migratorias, y de colonización en el caso de algas incrustantes, moluscos y crustáceos. También están incorporados otros rasgos geomorfológicos importantes como el insular y el arrecifal rocoso y coralino, los cuales forman barreras asociadas directa o indirectamente con la línea de costa terrestre y son habitados por una gran diversidad de flora y fauna, mucha de ella endémica y de importancia comercial. Además de esta complejidad de origen y evolución geológica, se incluyen factores tales como aportes fluviales continentales y variabilidad climática los cuales ejercen un efecto diversificador sobre los ecosistemas costeros, especialmente en las especies endémicas de importancia ecológica y pesquera.

Los ambientes marinos por debajo de los 200 m incluyen una gran variedad de estructuras geológicas y hábitats tales como cañones submarinos, planicies abisales, montes submarinos, diapiros, escarpes y comunidades de ventilas hidrotermales, infiltraciones de hidrocarburos y metano, arrecifes de corales de profundidad y de esponjas, zona de oxígeno mínimo y tapetes bacterianos. Estos sitios funcionan como oasis de los cuales depende un gran número de especies oceánicas, además de mantener una interacción funcional importante con corredores migratorios y con la columna de agua. En ellos

Tabla 13. Número y porcentaje de sitios prioritarios por formas emergentes.

Formas emergentes	no. de sitios	% sitios
Acantilado	37	35.24
Bahía	20	19.05
Barra	9	8.57
Caleta	3	2.86
Cenote	8	7.62
Cayo	1	0.95
Ciénega	2	1.90
Delta	10	9.52
Duna costera	46	43.81
Estero	31	29.52
Isla continental	32	30.48
Isla oceánica	6	5.71
Laguna costera	51	48.57
Manantial	1	0.95
Petenes	2	1.90
Planicie de inundación	15	14.29
Playa de limo	5	4.76
Playa de roca	24	22.86
Playa de arena	63	60.00
Ríos	14	26.41

Tabla 14. Número y porcentaje de sitios prioritarios por formas sumergidas.

Formas sumergidas	no. de sitios	% sitios
Arrecife profundo	10	9.52
Arrecife somero	37	35.24
Bajo	26	24.76
Banco	7	6.67
Cañón submarino	7	6.67
Cascadas de arena	3	2.86
Diapiro	3	2.86
Escarpe	17	16.19
Estructura de barita	1	0.95
Estructura de asfalto	1	0.95
Estructura de sulfuros	2	1.90
Fondo arenoso	6	5.71
Fondo lodoso	3	2.86
Fondo rocoso	5	4.76
Hidratos de metano	2	1.90
Infiltraciones de metano e hidrocaburos	8	7.62
Manantial oceánico	1	0.95
Mantos de rodolitos	2	1.90
Cadena de montañas submarinas	3	2.86
Montaña submarina	2	1.90
Placas de cobalto	1	0.95
Ríos subterráneos	8	7.62
Trinchera	1	0.95
Ventilas hidrotermales	6	5.71
Volcán submarino	3	2.86
Zonas de rift	7	6.67

habitan todo tipo de organismos, desde generalistas hasta especies altamente especializadas que viven y se alimentan únicamente de huesos de ballenas. Se estima que la magnitud de la biodiversidad de estos ambientes puede alcanzar los 10 millones de especies que incluyen desde tapetes bacterianos hasta peces pasando por anémonas, estrellas de mar, corales, esponjas, gusanos de tubo, pepinos de mar, moluscos y crustáceos, entre otros (UNEP, 2006).

Entre las estructuras geológicas que por su complejidad estructural y funcional son consideradas como objetos importantes de conservación se pueden mencionar a los cañones submarinos, montes submarinos, dorsales y trincheras.

Los cañones submarinos, localizados en siete de los SMP, son rasgos comunes del talud continental y de algunas islas oceánicas que debido a su complejidad estructural son considerados cada uno como cañones únicos. Algunos de ellos pueden alcanzar longitudes de más de 300 km y alturas de cerca de cinco mil metros, lo que significa tres veces más profundo que el Gran Cañón. Los cañones submarinos actúan no sólo como trampas de materia orgánica, sino como corredores por donde se transportan grandes cantidades de materiales diversos de la plataforma continental hacia la cuenca oceánica. Por esta razón soportan altas densidades y biomasa de vida marina además de ser considerados áreas de crianza y de coexistencia de la fauna abisal y de plataforma. Su alta productividad los hace importantes también como áreas de alimentación para especies pelágicas y algunas poblaciones de cetáceos (WWF/IUCN/WCPA, 2001; UNEP, 2006).

Los montes submarinos, que se encuentran en cinco SMP, generalmente de origen volcánico y en ocasiones tectónico, se caracterizan por presentar grandes variaciones en tamaño y altura y pueden encontrarse solos o formando cadenas o conjuntos. Se estima que existen alrededor de 100 000 montes submarinos en todo el mundo, sin embargo sólo se han estudiado alrededor de 200 a nivel mundial (UNEP, 2006). Ecológicamente, los montes submarinos son considerados centros de desarrollo de nuevas especies, oasis oceánicos que facilitan la dispersión y el movimiento de los organismos y refugio de especies relictas. Su naturaleza insular les permite albergar una alta riqueza de especies y endemismos de peces, corales, equinodermos, esponjas, hidroides y anémonas diferentes de otros montes submarinos vecinos. También interactúan de manera directa con el océano produciendo remolinos que atrapan el plancton que viaja en las corrientes favoreciendo así la productividad, lo que los convierte en sitios de alimentación, crianza y reproducción de especies pelágicas y bentónicas de mar profundo, que resultan muy atractivos para organismos visitantes como tiburones, peces espada, atunes, rayas, tortugas y ballenas (UNEP, 2006).

Es importante mencionar que tanto los cañones como los montes submarinos se han convertido en blancos de las pesquerías comerciales sobretodo las de arrastre de mar profundo, las cuales se han incrementado más rápido que la investigación y el conocimiento de estos ecosistemas por parte de los científicos. Muchas de estas especies son extremadamente longevas, con una capacidad regenerativa muy limitada y tasas de crecimiento y reclutamiento muy bajas por lo que su recuperación puede tardar décadas y a veces hasta siglos (WWF/IUCN/WCPA, 2001).

Las trincheras, que se extienden a lo largo de los márgenes continentales y de islas de arcos en las llamadas zonas de subducción, presentan profundidades entre los 6 000 y 11 000 m, son de formas alargadas y angostas, y están sujetas a tasas elevadas de sedimentación. Estos ambientes son poco estables debido a los altos niveles de actividad sísmica, sin embargo son muy estables en términos de temperatura, salinidad y concentración de oxígeno. Se caracterizan por presentar una fauna hadal única, compuesta principalmente por crustáceos, holoturoideos, moluscos bivalvos, poliquetos, foraminíferos y bacterias. Mucha de esta fauna es endémica, altamente especializada y adaptada a condiciones tróficas poco usuales, presiones hidrostáticas extremas y frecuentes disturbios físicos. Se tienen reportes de gigantismo en isópodos y tanaidaceos, así como de organismos ciegos y sin pigmentación (WWF/IUCN/WCPA, 2001). En México este ambiente se encuentra representado por la Trinchera Mesoamericana.


Sistema Arrecifal Veracruzano © Jaime Pérez Estrada / CONABIO

La principal amenaza a la biodiversidad en las trincheras o zonas de subducción es el envenenamiento de los organismos por desechos tóxicos vertidos en ellos. Esto debido a que las trincheras han sido propuestas como sitios adecuados para depositar residuos peligrosos provenientes de actividades mineras, petroleras e industriales.

Existen además comunidades y hábitats que por sus características biológicas y fisicoquímicas son considerados objetos importantes de conservación. Entre las más relevantes se pueden mencionar a los arrecifes profundos de corales y agregaciones de esponjas, las ventilas hidrotermales y las infiltraciones de metano e hidrocarburos. Estas últimas representadas en ocho SMP.

Los corales profundos, presentes en 10 SMP, se caracterizan por una amplia distribución en todos los océanos, desde los polos hasta el ecuador, y a grandes profundidades en cordilleras oceánicas, bancos, escarpes, montes y cañones submarinos. Pueden vivir en temperaturas entre los 4° y 8°C, hasta los 2 000 m, en completa oscuridad y asociados a corrientes para asegurar su alimento y mantenerse libres de sedimento. Las especies formadoras de la estructura arrecifal son *Lophelia pertusa, Goniocorrella dumosa y Oculina varicosa* y se les puede encontrar formando pequeños manchones o áreas extensas y complejas. El papel más importante de estos ecosistemas es el de proveer de hábitat a

una gran diversidad de especies asociadas o de refugio a juveniles de especies de importancia comercial (WWF/IUCN/WCPA, 2001).

Este mismo fenómeno ocurre con las agregaciones de esponjas, las cuales pueden alcanzar hasta 19 m de altura y una antigüedad de más de 100 años. Las comunidades de esponjas también proveen de hábitat y de refugio a muchas especiales incluyendo algunos peces de interés comercial.

Los arrecifes coralinos y las agregaciones de esponjas son estructuras delicadas, de lento crecimiento y muy vulnerables a ser dañadas, por lo que su recuperación puede tardar siglos. Una de las mayores amenazas para estas comunidades es la pesca demersal. Los arrastres de mar profundo alcanzan profundidades de hasta 1 900 m, lo que ha provocado fuertes daños a los arrecifes del NE del Atlántico (WWF/IUCN/WCPA, 2001).

3.5.6 PRIORIZACIÓN DE LOS SITIOS

El análisis de la priorización de los sitios importantes para la conservación se realizó con base en la calificación de los expertos para los diferentes sitios. La priorización utilizó tres niveles de importancia que resultaron en 31 sitios de extrema importancia, 33 muy importantes y 41 importantes (Figura 9). De manera particular, el porcentaje más alto de nivel de importancia para los SCMC fue 45% para el nivel de importantes y 34% como muy importantes, para los SMP fue de 58% como de extrema importancia y 23% como muy importantes (Tabla 17).

Por ecorregiones, el Pacífico Transicional Mexicano es la que obtuvo el mayor número de sitios considerados como importantes (26.8%), seguida del Pacífico Sud-Californiano y Golfo de California con 22%. En el nivel de muy importante, la ecorregión del Golfo de California es la que presenta el número mayor de sitios con 33%, seguida del Mar Caribe con 24% y en el nivel de extrema importancia figuran las ecorregiones del Golfo de México Sur y Golfo de California con 29% del total de sitios (Tabla 18).

Un análisis más detallado de la priorización de los sitios costeros, bancos e islas y mar profundo considerando criterios de diversidad biológica, importancia biológica del sitio e impactos y amenazas contenidos en la ficha técnica de cada sitio se hará en una segunda etapa.

3.6 VACÍOS Y OMISIONES EN CONSERVACIÓN

Para el presente estudio las AP costeras y marinas fueron 58, definidas como aquellas que se encuentran en el mar, un cuerpo insular o tienen una porción costera. Bezaury-Creel (2005) llega a un número similar, 59 AP costeras y marinas, incluyendo la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar que no se consideró costero en este ejercicio porque no cumple con ningún criterio arriba mencionado.

3.6.1 REPRESENTATIVIDAD EN EL SISTEMA DE ÁREAS PROTEGIDAS FEDERALES

Todas las AP federales coinciden en algún grado con un sitio prioritario, a excepción de la playa Rancho Nuevo. Quiere decir que las AP existentes están ubicados donde la importancia biológica exige protección. La coincidencia en números de AP y sitios es de 98.28%, resultado de 57 AP federales traslapando con los 57 SCMC y un SMP. Sin embargo, en términos de superficie, el sobrelapamiento muestra que sólo 21.28% de los SCMC y 0.01% de los SMP están representados en las AP federales (Tabla 19, Figura 10). Esta baja representatividad de los ecosistemas marinos y en especial de mar profundo, dentro del sistema de áreas protegidas del país significa que se requieren esfuerzos mayores para incorporar una gran diversidad de ecosistemas que por su importancia ecológica deben ser protegidos o incorporados en alguna forma de manejo sustentable que asegure su permanencia. Es en este sentido, la identificación de estos sitios prioritarios puede ser de gran utilidad como referencia para la creación de nuevas áreas o la redefinición de otras. La diferencia en comparación con el resultado por número se debe a que algunas AP federales costeras fueron seleccionadas por sus ecosistemas presentes tierra adentro o por su valor cultural dejando fuera o colindando apenas con los cuerpos de agua costeros y la zona litoral adyacente. Ejemplos de esto son las AP federales de Los Tuxtlas (0.1%), Valle de los Cirios (1.2%), Chamela - Cuixmala (8.9%), Tulum (13.5%), El Vizcaíno (17.2%) y la Meseta de Cacaxtla (18.5%). En el caso de la AP Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, ésta apenas colinda con el SCMC Laguna Makax (0.06%). La recomendación en todos los casos es incluir a los ecosistemas costeros faltantes con la finalidad de asegurar la conectividad entre los diferentes ambientes costeros y la protección de la biodiversidad.

De los 57 SCMC que se traslapan con alguna AP federal, casi un tercio (29 sitios) presentan un traslape menor a 20% de su superficie (Figura 11). En estos casos lo recomendable sería extender la protección para incorporar los ecosistemas vecinos, establecer redes de AP, corredores biológicos o algún tipo de manejo integrado que permita el aprovechamiento sustentable de los recursos de una manera ordenada. A continuación se mencionan los diferentes casos que se presentan:

a) El sitio prioritario es muy grande comparado con el AP federal como es el caso de las playas tortugueras o ciertas islas que sólo abarcan la parte terrestre y no incluyen la parte marina como Isla Tortuga, el Archipiélago Revillagigedo y Laguna Madre.

b) El sitio prioritario se encuentra colindando con el AP federal como en los siguientes casos: el SCMC Ríos subterráneos y caletas de Akumal - Tulum y el AP Tulum, el SCMC Humedales costeros del centro de Veracruz y el AP Sistema Arrecifal Veracruzano, el SCMC Laguna Makax y el AP Isla Mujeres, el SCMC Humedales costeros y plataforma continental de Tabasco y el AP Pantanos de Centla.

c) El sitio prioritario se encuentra entre dos AP federales como es el caso del SCMC Laguna Chacmochuk - Arrecife de La Cadena y las AP Isla Contoy y Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

d) Los corredores pesqueros son sitios muy grandes que pueden incluir una o varias AP federales, tal es el caso de los Corredores pesqueros Bahía Guásimas - Estero Lobos, Bahía Santa María - Sistema Lagunar Huizache - El Caimanero, Estero Tóbari - Bahía Santa María e Himalaya - Guaymas.

Asimismo, existen 49 sitios (46.66% de los sitios totales) que no tienen ningún traslape con una AP federal, 24 corresponden a SMP y 25 a SCMC (Figura 11, Apéndice 5), de los cuales 16 fueron clasificados como de extrema importancia (Tabla 20, Apéndice 5).

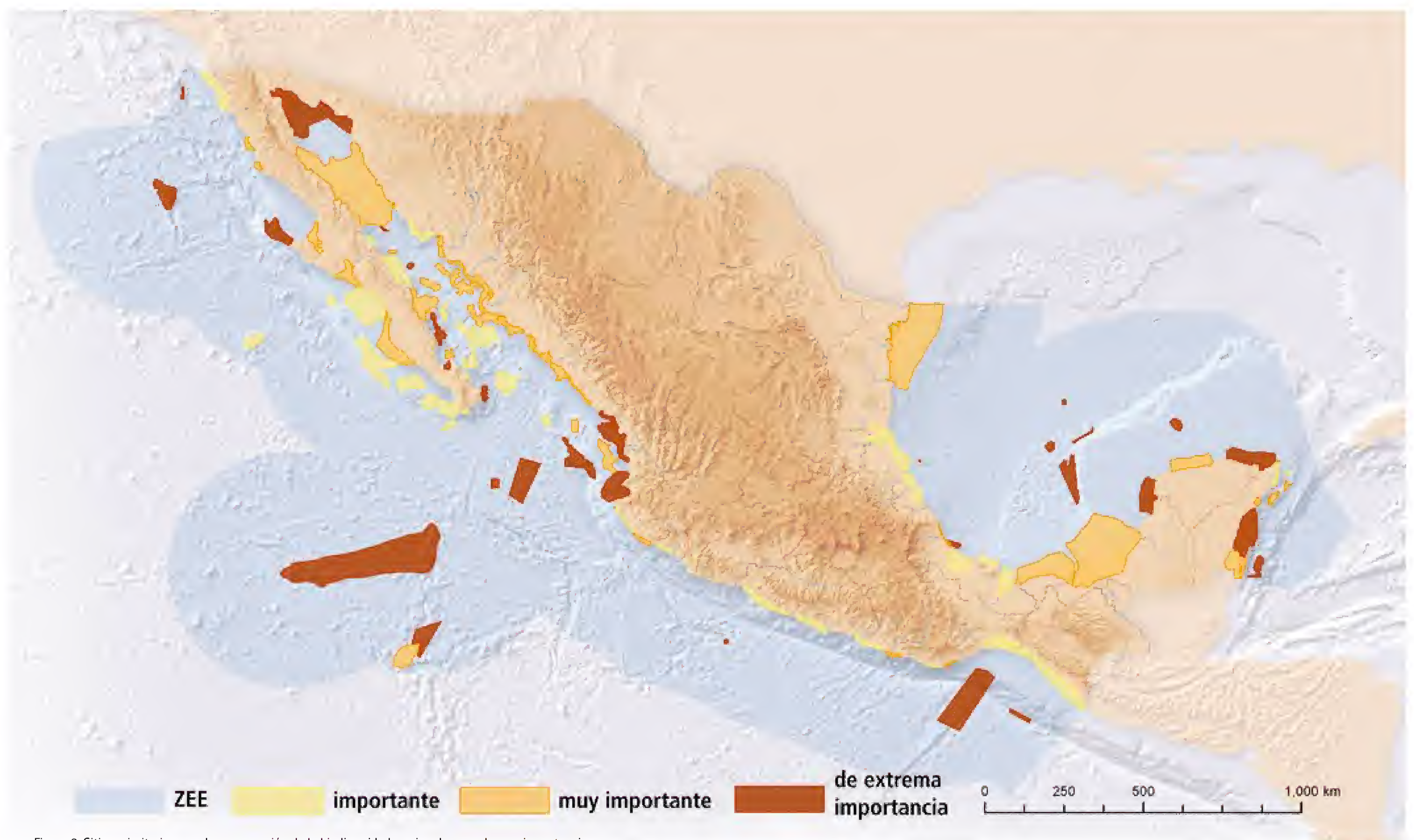


Figura 9. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina de acuerdo a su importancia.

Tabla 15. Número y porcentaje de sitios prioritarios por tipo de hábitat.

Tipo de hábitat	no. de sitios	% sitios
Zona de importancia para fauna nativa y migratoria	67	63.80
Zona de importancia para fauna nativa	3	2.85
Humedales costeros	68	64.76
Diversidad de ecosistemas	5	4.76
Zona de endemismos	5	4.76
Hábitats críticos	86	81.90
Comunidades quimiosintéticas	11	10.47
Comunidades de zona de oxígeno mínimo	15	14.28

Tabla 16. Número de sitios prioritarios por tipo de hábitat y por ecorregión.

Tipo de hábitat	Pacífico Sud-Californiano	Golfo de California	Pacífico Transicional Mexicano	Pacífico Centro-americano	Golfo de México Norte	Golfo de México Sur	Mar Caribe
Zona de importancia para fauna nativa y migratoria	13	15	13	2	1	12	11
Zona de importancia para fauna nativa	1					2	
Humedales costeros	8	19	12	2	1	15	11
Diversidad de ecosistemas			3			2	
Zona de endemismos			3	1		1	
Hábitats críticos	9	23	18	4	1	17	15
Comunidades quimiosintéticas	5	1	1	4			
Comunidades de zona de oxígeno mínimo		9	3	1	2		

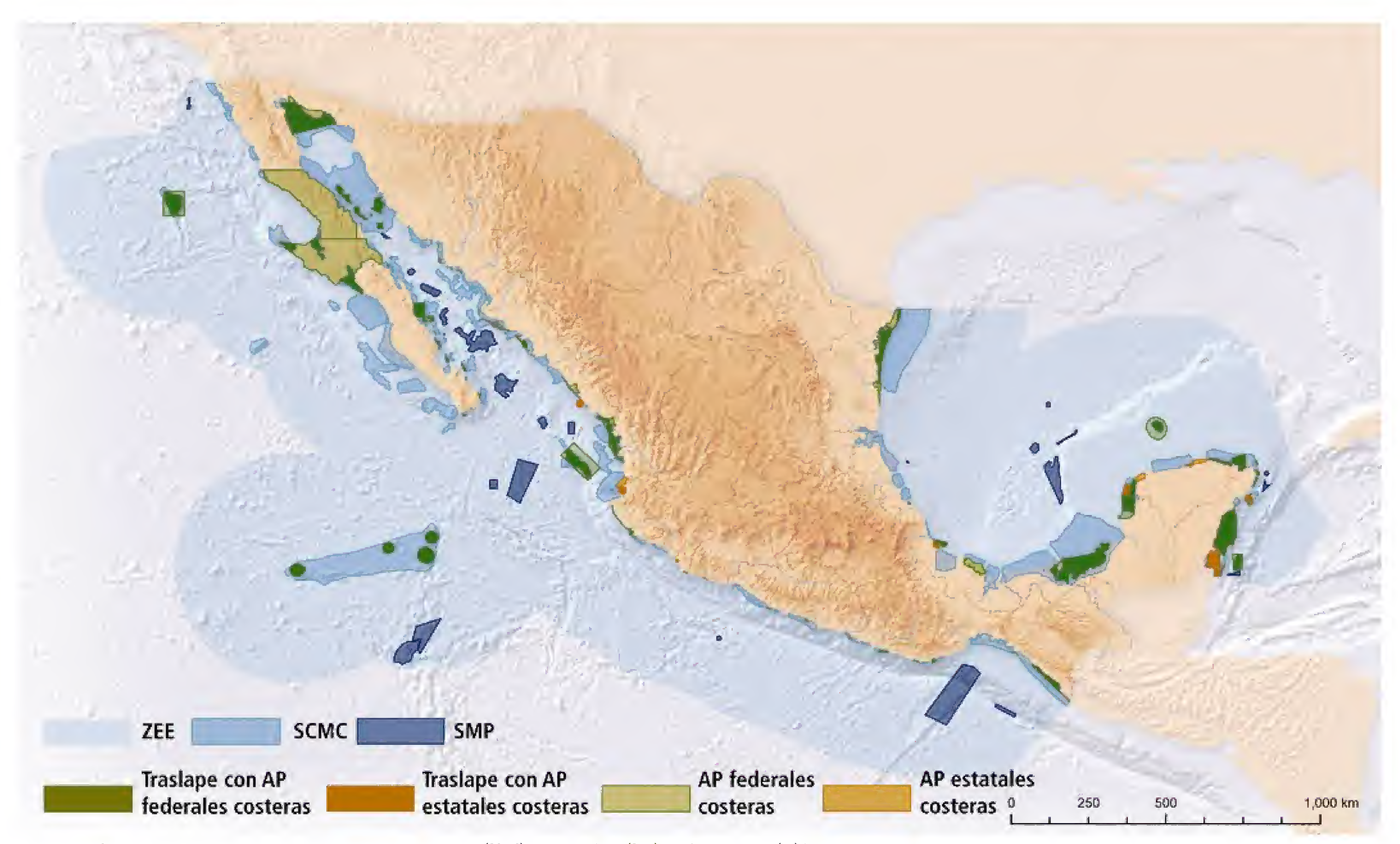


Figura 10. Coincidencia entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas (AP) federales y estatales.

Tabla 17. Priorización de los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP).

Sitios prioritarios	importante		muy importante		de extrema importancia	
	no. de sitios	% sitios	no. de sitios	% sitios	no. de sitios	% sitios
SCMC	36	46	27	34	16	20
SMP	5	19	6	23	15	58
Total	41	39	33	31	31	30

Tabla 18. Número y porcentaje de sitios prioritarios de acuerdo a su prioridad por ecorregión.

Ecorregión marina	importante		muy importante		de extrema importancia	
	no. de sitios	% sitios	no. de sitios	% sitios	no. de sitios	% sitios
Pacífico Transicional de Monterey	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Golfo de México Norte	0	0.00	3	9.09	0	0.00
Pacífico Centroamericano	2	4.88	1	3.03	2	6.45
Pacífico Transicional Mexicano	11	26.83	4	12.12	5	16.13
Mar Caribe	3	7.32	8	24.24	3	9.68
Pacífico Sud-Californiano	9	21.95	5	15.15	3	9.68
Golfo de México Sur	8	19.51	5	15.15	9	29.03
Golfo de California	9	21.95	11	33.33	9	29.03
Total	41		33		31	

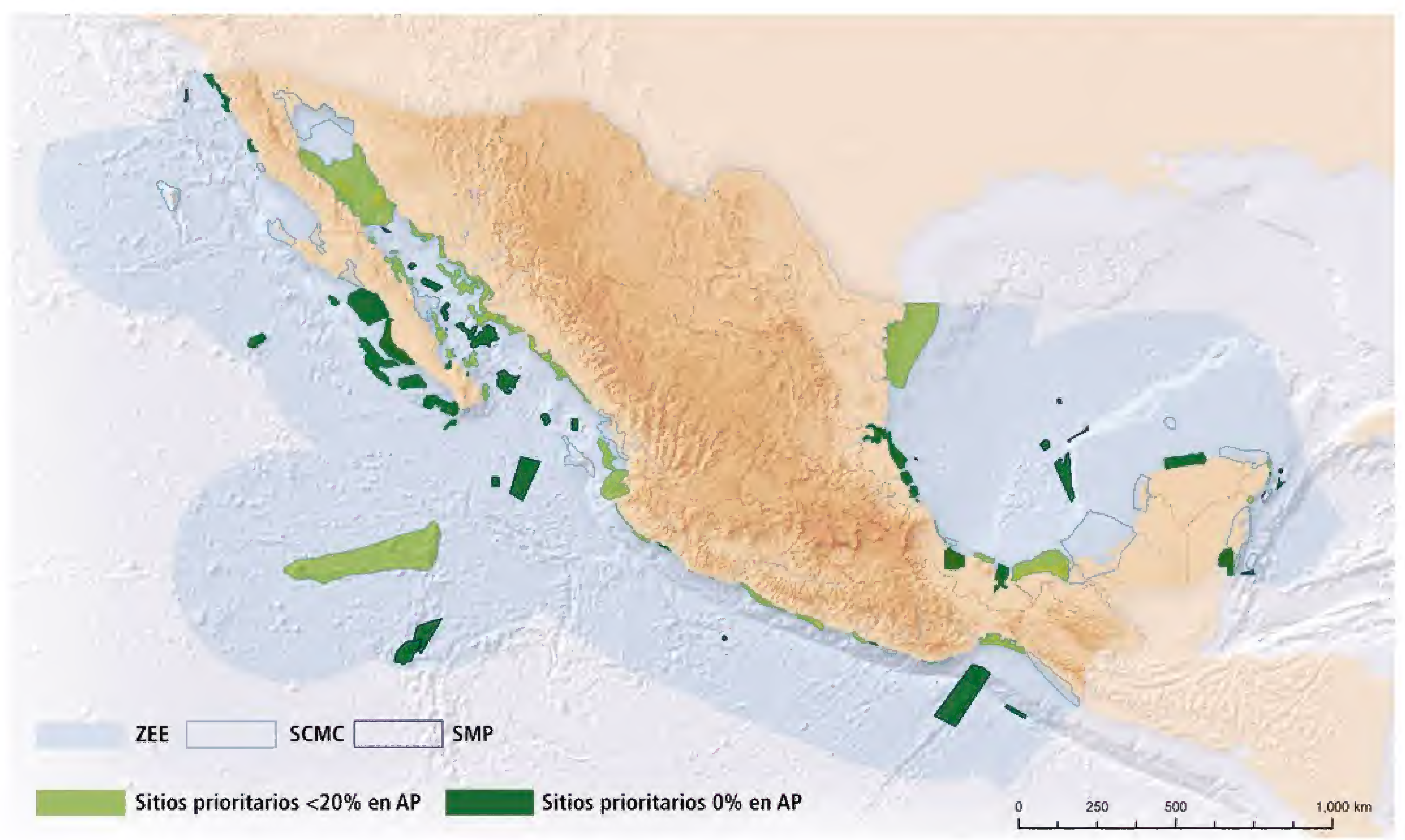


Figura 11. Sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) que coinciden con menos de 20% de su superficie o sin ninguna coincidencia con alguna área protegida (AP) federal o estatal.

Tabla 19. Porcentaje de coincidencia entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas federales (AP).

Sitios	área total (ha)	no. de sitios	% área	no. sitios	% sitios
AP	12,443,615.20	58	50.43	57	98.28
SCMC	29,486,883.05	79	21.28	57	72.15
SMP	5,171,573.69	26	0.01	1	3.85
SCMC + SMP	34,230,504.84	105	18.33	58	55.24

Tabla 20. Vacíos en conservación marina de extrema importancia y las regiones prioritarias marinas (RMP) correspondientes.

Nombre sitio prioritario	RMP
Bahía de la Paz (SCMC)	Complejo Insular de Baja California Sur
Montes Submarinos de la Cuenca de San Clemente (SMP)	
Cuenca de San Pedro Mártir (SMP)	
Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas (SMP)	
Montes Submarinos del Pacifico Oriental (SMP)	Boca del Golfo
Dorsal del Pacifico Oriental (SMP)	Boca del Golfo
Montes Submarinos de Los Matemáticos (SMP)	
Volcán Submarino 7 (SMP)	Trinchera Mesoamericana-ZEE
Dorsal de Tehuantepec (SMP)	Trinchera Mesoamericana-ZEE
Tehuantepec	
Trinchera Mesoamericana Tehuantepec (SMP)	
Arrecife Profundo de Cabo Rojo (SMP)	
Montes Submarinos de Sigsbee (SMP)	Fosa Sigsbee
Volcán Submarino Chapopote (SMP)	
Escarpe de Campeche (SMP)	
Cañón Submarino de Campeche (SMP)	
Banco Chinchorro Profundo (SMP)	

3.6.2 REPRESENTATIVIDAD EN EL SISTEMA DE ÁREAS PROTEGIDAS ESTATALES

En relación con AP estatales, se tiene un listado de 31 áreas costeras de las cuales 4 no tienen polígono todavía (Estero El Salado, Punta Canales, Isla Roca Tortuga y Laguna de Chancanaab). El sobrelapamiento del número de AP estatales con los SCMC es de 88.88%, es decir que la mayoría de AP estatales representan SCMC pero también hay nueve que no. Gracias a las AP estatales se aumenta el número de SCMC que tienen alguna medida de conservación por tres sitios (Ciénega del Fuerte de Anaya - Río Nautla, Plataforma Continental de Dzilam y Bahía de Chetumal). Sin embargo, al sobreponer el área de los SCMC con las AP estatales el resultado es de apenas 1.34% de los primeros (Tabla 21). Esta situación se debe a que por lo general las AP estatales son más chicas que los SCMC y aparte sólo hay dos SCMC que se traslapan casi en su totalidad con un AP estatal: Ciénega del Fuerte de Anaya - Río Nautla y la Bahía de Chetumal (Figura 10). Esto significa que las AP estatales no contribuyen de manera significativa a la conservación de los SCMC. Hay nueve AP estatales que coinciden en menos de 20% de su superficie con un sitio prioritario y representan 22% de su área. La Sierra de Vallejo es más bien terrestre pero colinda con un SCMC. Existen varios que no tienen ningún tipo de coincidencia con SCMC: Estero Sana José del Cabo, Lagunas costeras y serranías aledañas a la costa, El Palmar (aunque funciona como una ampliación de la AP federal Ría Celestún), Dzilam y Laguna de Manatí. Visto en conjunto los dos tipos de AP existen 14 SCMC que son vacíos y omisiones por no estar representados en ningún AP (Apéndice 5).

El análisis de representatividad por ecorregión, considerando la superficie de los SCMC y SMP muestra que las ecorregiones mejor representadas son el Mar Caribe con 64.65% y el Golfo de México Sur con 46.55%. Es decir, las AP de estas ecorregiones coinciden en una alta proporción con los sitios identificados como prioritarios por su biodiversidad. La representatividad de las AP del Golfo de California es 19.56% a pesar de que presenta el mayor número de AP, esto debido a que el número de sitios prioritarios para la conservación es muy superior dadas las características únicas de la biodiversidad que alberga esta ecorregión.

Por otra parte, las ecorregiones menos representadas en las AP corresponden al Pacífico Centroamericano y al Pacífico Transicional Mexicano con una coincidencia de los sitios prioritarios de 6.19% y 9.38% respectivamente (Tabla 22). En el primer caso, las AP protegen únicamente una parte de los humedales costeros y no incluyen la parte marina ni el mar profundo. En el segundo caso, la mayoría de las AP son playas de anidación de tortugas, cuyas áreas son de menor tamaño que los SCMC que incluyen a los ecosistemas adyacentes en el caso de las playas y como un área única a las islas del archipiélago. Esto sugiere que la expansión de las AP o la creación de corredores biológicos en las áreas adyacentes ayudaría a mejorar en gran medida la conservación de estos ecosistemas.



Costa de Baja California Sur © Verónica Aguilar / CONABIO

Tabla 21. Porcentaje de coincidencia entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas (AP) estatales.

Sitios	área total (ha)	no. de sitios	% área	no. sitios	% sitios
AP estatales	568,229.34	27+4*	69.59	24	88.88
SCMC	29,486,883.05	79	1.34	18	22.78
SMP	5,171,573.69	26	0	0	0
SCMC + SMP	**34,230,504.84**	**105**	**1.16**	**18**	**15.24**

* indica que de las 31 sólo 27 presentan polígono.

Tabla 22. Porcentaje de coincidencia entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas (AP) federales por ecorregión.

Nombre ecorregión	SCMC con AP (%)	SMP con AP (%)	SCMC+SMP con AP (%)
Pacífico Transicional de Monterey	0.00	0.00	0.00
Golfo de México Norte	4.58	0.00	15.23
Pacífico Centroamericano	1.87	0.00	6.19
Pacífico Transicional Mexicano	7.78	0.00	9.38
Mar Caribe	9.73	0.82	64.65
Pacífico Sud-Californiano	9.42	0.00	9.11
Golfo de México Sur	43.09	0.00	46.55
Golfo de California	23.53	0.00	16.97

4. BIODIVERSIDAD INSULAR

4.1 MÉTODOS Y COMPILACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Esta base de datos se desarrolló a partir de la cartografía de islas en formato digital del Territorio Insular de México que INEGI elaboró en 2005 a partir de la recopilación de información generada por varias instituciones. Los principales elementos insulares que comprende son: arrecifes, bajos, bancos, barras, cayos, islas, islotes, morros y rocas. Dicha cartografía únicamente contempla los elementos insulares costeros y oceánicos, no incluye aquellos que se ubican dentro de cuerpos de agua epicontinentales.

La base de datos está conformada por seis tablas (Islas, Especies, Extintas, Conservación, Amenazas y Fuentes) relacionadas entre sí mediante un identificador único de cada cuerpo insular, mismo que proviene de la cartografía digital. La información contenida en la tabla Islas proviene principalmente de la cobertura de islas INEGI (2005), así como de las coberturas geográficas de las ecorregiones marinas, de las RMP y de las AP. La tabla Especies reúne información de especies de distintos grupos biológicos reconocidas en los cuerpos insulares, incluyendo organismos terrestres y marinos (registrados hasta 200 m de distancia del polígono del cuerpo insular). La mayor parte de esta información proviene del SNIB de la CONABIO. Adicionalmente, en esta tabla se incluye información de endemismo estricto (especies endémicas a una sola isla) o compartido (especies endémicas de varias islas). La tabla Extintas registra las especies reconocidas como probablemente extintas de las islas. La tabla Conservación incluye información proveniente de los ejercicios de priorización o regionalización en los que han sido incluidas las principales islas del país, así como la categoría de protección correspondiente y el año de la declaratoria. La tabla de Amenazas reúne información general sobre el tipo de amenaza que enfrenta la isla, ya sea por especies exóticas, asentamientos humanos, desechos humanos, contaminación del agua, problemas de erosión, entre otros. La información de dichas tablas proviene principalmente de publicaciones científicas, programas de manejo de AP, estudios y reportes técnicos así como de las fichas técnicas de regiones prioritarias de conservación. La cita completa de cada referencia se reúnen en la tabla Fuentes (Apéndice 7).

4.2 SITIOS DE LA ALIANZA PARA LA EXTINCIÓN CERO Y ENCUESTA NACIONAL

La alianza para la extinción cero (AZE, por su nombre en inglés; Ricketts *et al.*, 2005), es una iniciativa mundial de conservación de la biodiversidad conformada por 52 organizaciones. Está enfocada a identificar "epicentros de extinción inminente" para fomentar acciones para su conservación. Dichos epicentros constituyen sitios que cuentan con al menos uno de los siguientes criterios: albergar al menos una especie considerada en la categoría en peligro o críticamente en peligro de la UICN; contener a la última población conocida de una especie y que por el sitio es irremplazables y su conservación no puede omitirse; tener hábitats o comunidades biológicas de características únicas, en particular con relación al entorno que las rodea, es decir, en general sitios embebidos en ecosistemas transformados.



Crías de lobo marino © Manfred Meiners Ochoa / CONABIO

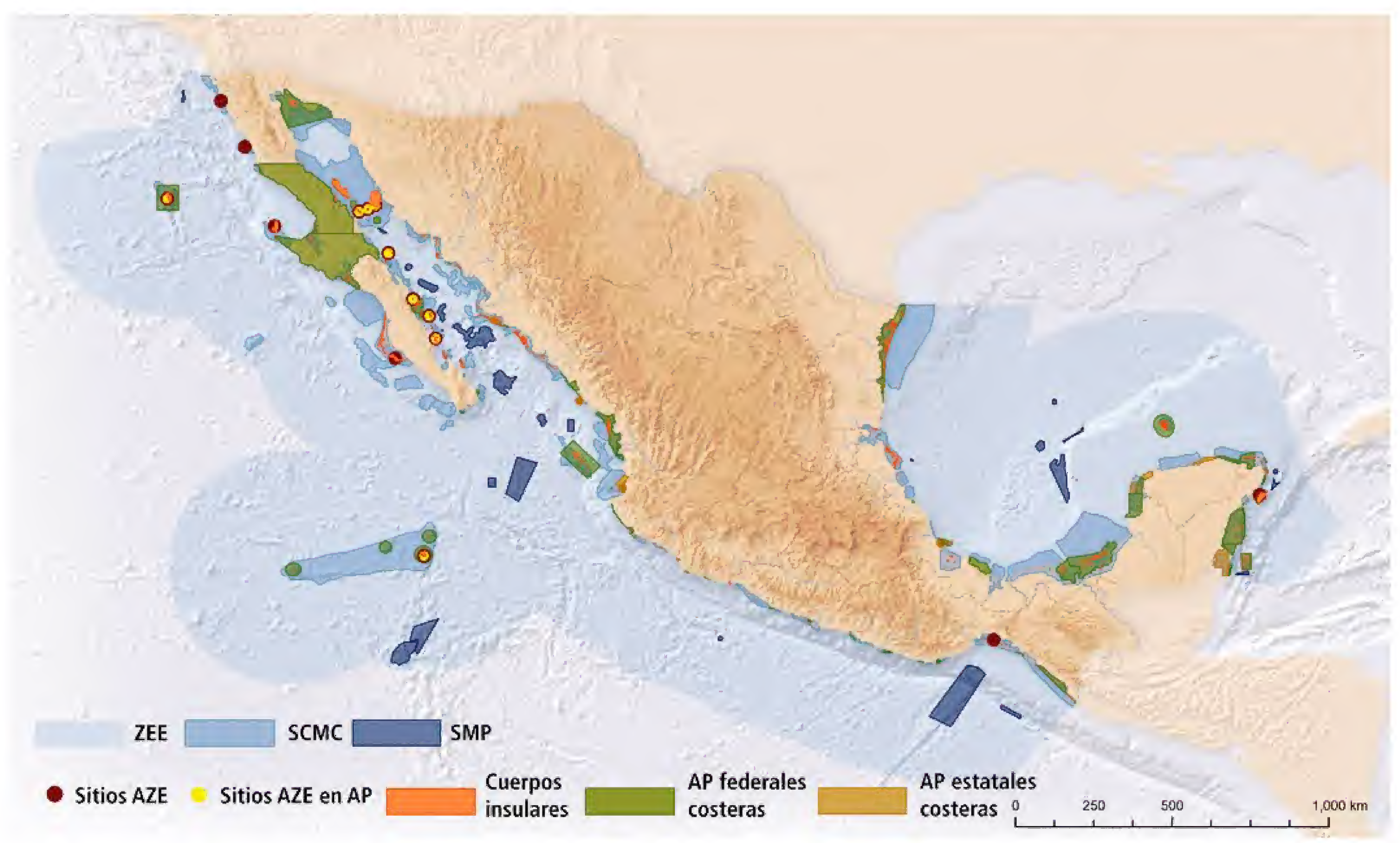


Figura 12. Sitios de la alianza para la extinción cero (AZE), cuerpos insulares, sitios prioritarios y área protegidas (AP) federales y estatales.

Tabla 23. Sitios alianza para la extinción cero (AZE) costeros, especies objetivo incluidas, sitios prioritarios y las áreas protegidas con las que coinciden.

Sitio AZE	Especie(s) objetivo	Ecorregión	Sitio prioritario	AP
Archipiélago San José	Mammalia: *Dipodomys insularis*	Golfo de California	Isla Santa Catalina - Isla San José	Islas del Golfo de California
Inferior Lagoon Surrounds	Mammalia: *Lepus flavigularis*	Pacífico Centroamericano	Sistema Lagunar del Golfo de Tehuantepec	-
Isla Cedros	Mammalia: *Neotoma bryanti*	Pacífico Sud-Californiano	Punta Eugenia - Isla Cedros	-
Isla Coronados	Mammalia: *Neotoma bunkeri; Peromyscus pseudocrinitus*	Golfo de California	Plataforma y Talud Continental de Bahia de Loreto	Bahía de Loreto
Isla Cozumel	Mammalia: *Nasua nelsoni; Procyon pygmaeus; Reithrodontomys spectabilis* Aves: *Toxostoma guttatum*	Mar Caribe	Isla Cozumel	- -
Isla Guadalupe	Aves: *Junco insulares; Oceanodroma macrodactyla*	Pacífico Sud-Californiano	Isla Guadalupe	Isla Guadalupe
Isla San Esteban	Mammalia: *Peromyscus stephani*	Golfo de California	Grandes Islas del Golfo de California	Islas del Golfo de California
Isla San Lorenzo Sur	Mammalia: *Peromyscus interparietalis*	Golfo de California	Grandes Islas del Golfo de California	Islas del Golfo de California
Isla San Martín	Mammalia: *Neotoma martinensis*	Pacífico Sud-Californiano	-	-
Isla Santa Catalina	Mammalia: *Peromyscus slevini*	Golfo de California	Isla Santa Catalina - Isla San José	Bahía de Loreto
Isla Santa Margarita	Mammalia: *Dipodomys margaritae*	Pacífico Sud-Californiano	Bahías Magdalena - Las Almejas	-
Isla Socorro	Aves: *Aratinga brevipes; Mimodes graysoni; Puffinus auricularis; Zenaida graysoni*	Pacífico Transicional Mexicano	Archipiélago de Revillagigedo	Archipiélago de Revillagigedo
Isla Todos Santos	Mammalia: *Neotoma anthoni*	Pacífico Sud-Californiano	-	-
Isla Tortuga	Mammalia: *Peromyscus dickeyi*	Golfo de California	Isla Tortuga	Islas del Golfo de California
Isla Turner	Mammalia: *Neotoma varia*	Golfo de California	Grandes Islas del Golfo de California	Islas del Golfo de California

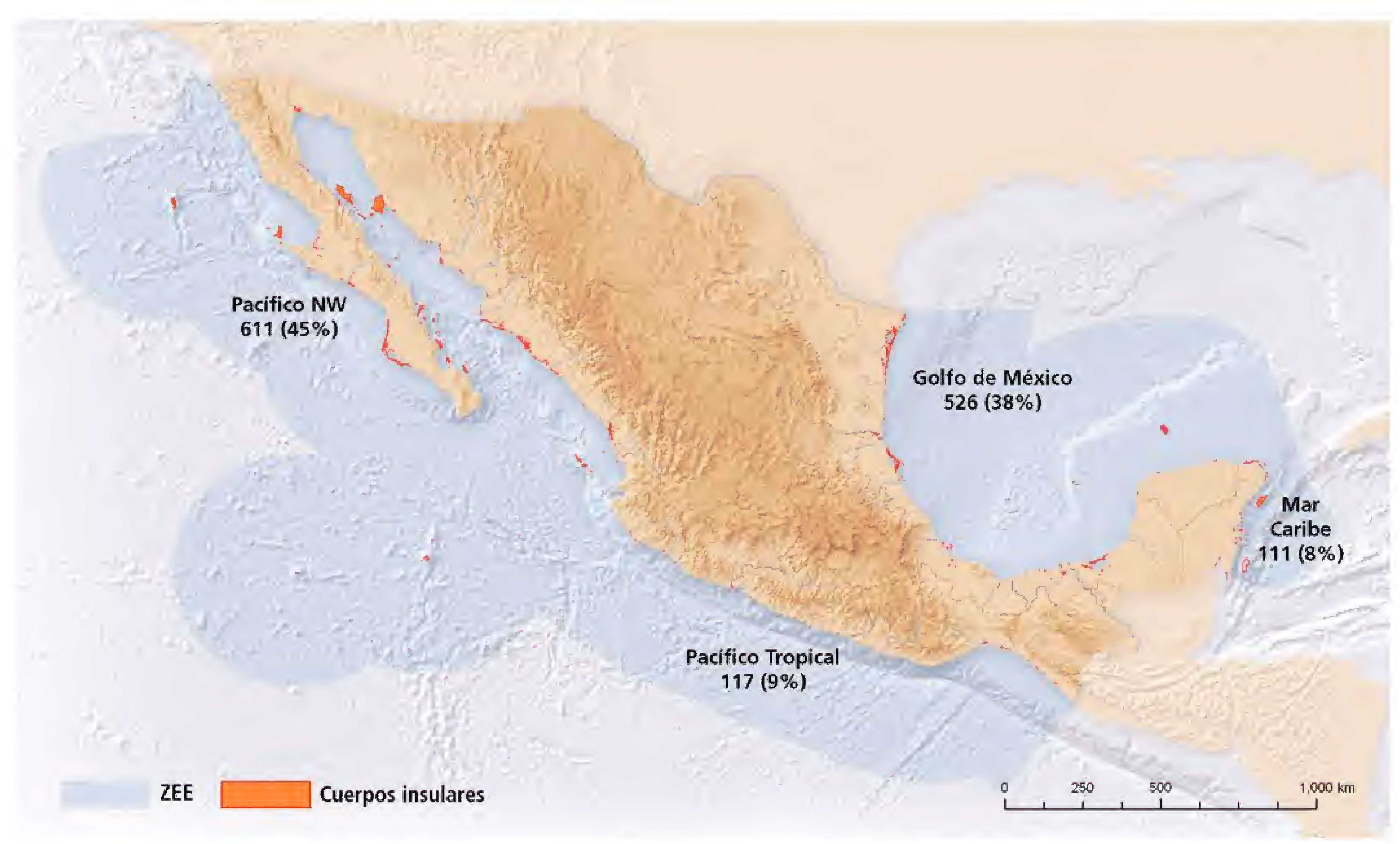


Figura 13. Distribución espacial de los cuerpos insulares, así como el número de elementos por mar y porcentaje del total de polígonos.

La iniciativa AZE, hasta la primera mitad del 2006, había identificado 595 sitios en todo el mundo para 794 especies. Para México se determinaron 63 sitios en 18 estados del país, que albergan 83 especies (una planta, 50 anfibios, 11 aves, 19 mamíferos y dos reptiles). De estos sitios, 14 están en islas y uno es costero y en conjunto albergan 23 especies: 16 mamíferos y siete aves (Tabla 23). Todos están en el Pacífico, menos Cozumel (Figura 12).

Relación con otras áreas de importancia para la conservación

Como se muestra en la Tabla 23, 12 sitios AZE coinciden con nueve sitios marinos prioritarios. Éstos corresponden a 8.57% del total y representan 11.39% de los SCMC. La importancia de éstos sitios prioritarios se enfatiza con las 17 especies incluidas en los sitios AZE. Los sitios que coinciden con los sitios prioritarios marinos localizados en el Pacífico se ubican en las ecorregiones de la siguiente manera: cinco en el Pacífico Sud-Californiano, siete en el Golfo de California, uno en el Pacífico Transicional Mexicano y uno en el Pacífico Centroamericano.

Vacíos y omisiones en conservación

De los 15 sitios AZE 10 están cubiertos por AP, lo que representa 66.66% de los sitios AZE marinos y costeros. A pesar de que cinco sitios no coinciden con ninguna AP, entre los que se incluyen: alrededores de la Laguna Inferior, Isla Cedros, Isla San Martín, Isla Santa Margarita e Isla Todos Santos, éstos sí están incluidos en algún sitio marino prioritario. Lo anterior refuerza el fundamento de la existencia y detección de los sitios marinos prioritarios.

4.3 ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA BIODIVERSIDAD INSULAR

La cartografía digital de cuerpos insulares INEGI (2005) consta de 1365 polígonos, de los cuales 421 son cuerpos insulares con nombre y 902 corresponden a cuerpos insulares sin nombre. Los 421 cuerpos con nombre corresponden a los siguientes elementos: 331 islas, 26 islotes, 31 arrecifes, 17 cayos, 10 rocas, tres barras, dos morros y un banco. Los 902 cuerpos sin nombre corresponden a 848 islas, 44 arrecifes, cinco barras, cuatro islotes y una roca (Apéndice 8).

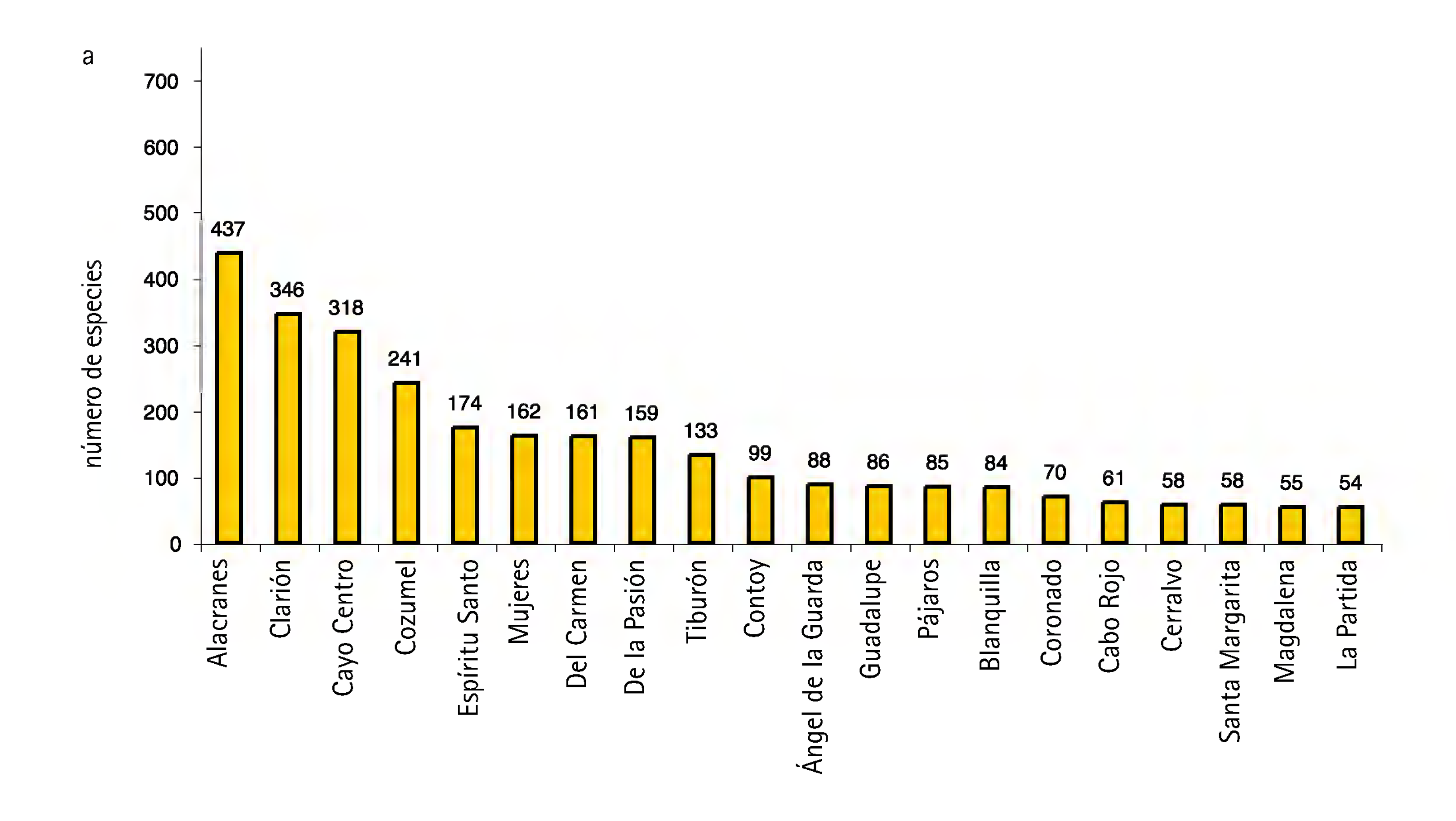
La distribución de dichos cuerpos insulares no es homogénea en los diferentes mares del país, y el tipo y número de cuerpos insulares refleja en buena medida el origen geológico de los mares (Figura 13). Así, se observó que el Pacífico NW es la región con el número más elevado de cuerpos insulares, de los cuales 584 son islas. Por su parte, el Golfo de México fue la segunda región con mayor número de cuerpos insulares. A su vez, fue la región con mayor diversidad de tipos de cuerpos insulares que incluyen siete de las nueve categorías reconocidas para México. El mar Caribe fue la región con menor número de cuerpos insulares (Tabla 24).



Vista aérea de humedales © Humberto Bahena Basave / CONABIO

Tabla 24. Tipo y número de cuerpos insulares incluidos en cada región marina.

Región	tipo de cuerpo insular	no. de cuerpos insulares
Pacífico NW (611)	Arrecife	2
	Barra	1
	Isla	584
	Islote	17
	Roca	7
Pacífico Tropical (117)	Barra	1
	Isla	98
	Islote	10
	Morro	3
	Roca	5
Golfo de México (526)	Arrecife	22
	Arrecife/bajo	43
	Banco	1
	Barra	6
	Cayo	5
	Isla	446
	Islote	3
Mar Caribe (111)	Arrecife	8
	Cayo	12
	Isla	90
	Islote	1



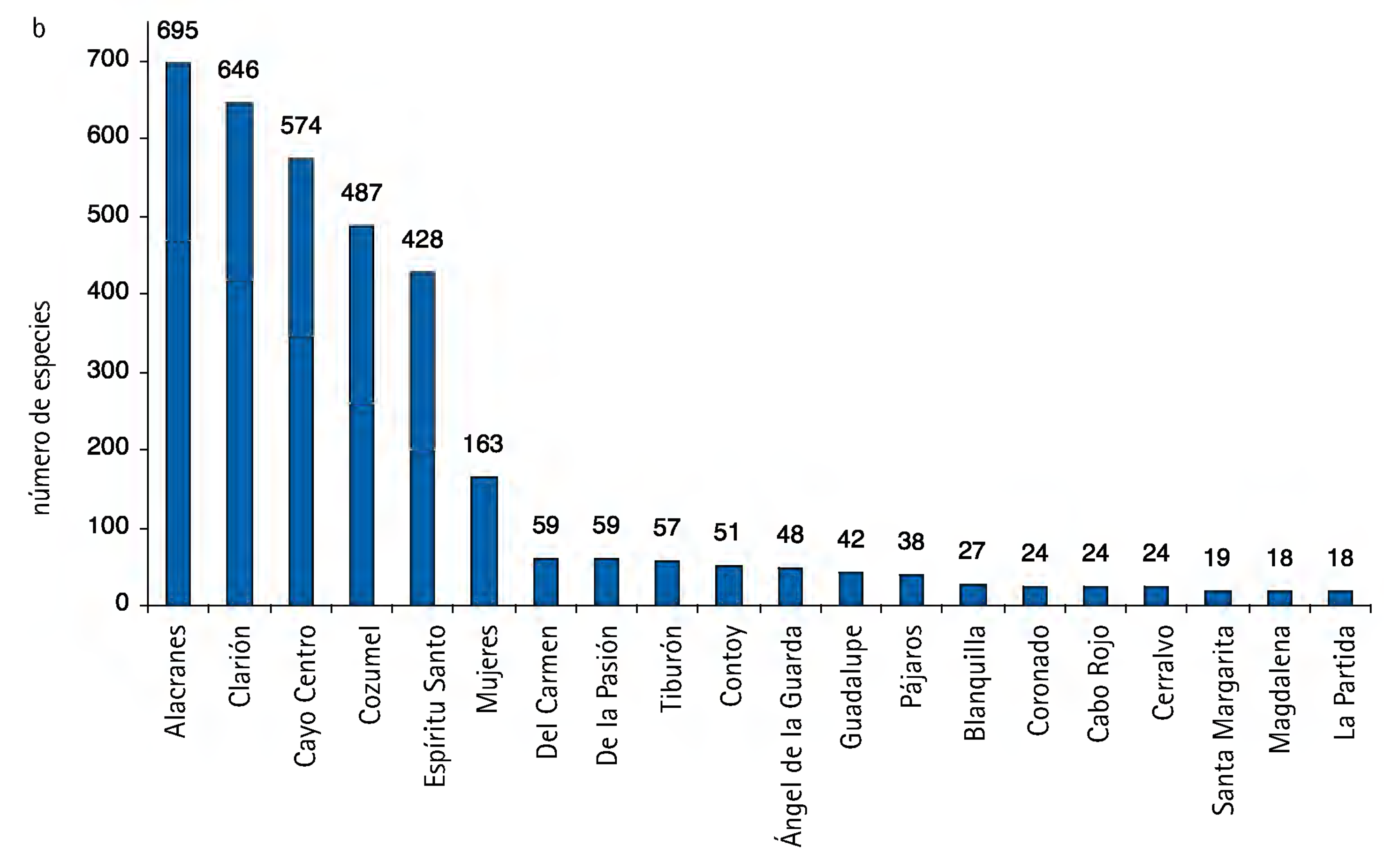


Figura 14. Islas con mayor número de especies. (a) especies marinas; (b) especies terrestres.

4.3.1 NÚMERO DE FAMILIAS, GÉNEROS Y ESPECIES POR CUERPO INSULAR

La información recopilada hasta el momento en cuanto al número de especies muestra la existencia de 2 545 especies marinas y 2 066 especies terrestres, agrupadas en 1 830 géneros y 655 familias. Los grupos taxonómicos mejor representados son las aves, algas, peces, reptiles y las angiospermas. Esta información está asociada a 149 cuerpos insulares.

El análisis del número de especies por isla mostró que las de mayor riqueza de especies se encuentra en Clarión (646 marinas y 346 terrestres), Cozumel (487 marinas y 437 terrestres), Cayo Centro (574 marinas y 174 terrestres), Arrecife Alacranes (695 marinas y 162 terrestres) y Espíritu Santo (428 marinas y 241 terrestres) (Tabla 25). En la figura 14 se presentan las 20 islas con mayor número de especies (terrestres y marinas) registradas en la base de datos.

4.3.2 RELACIÓN DE LA RIQUEZA DE ESPECIES POR SUPERFICIE DEL CUERPO INSULAR

Los estudios de biogeografía de islas han demostrado ampliamente la relación positiva entre la superficie de las islas y su riqueza de especies (MacArthur y Wilson, 1967; Wilson, 1989). La información recopilada en la base de datos mostró una tendencia general que coincide con lo propuesto anteriormente (Figura 15). Sin embargo, aún se observan grandes vacíos de información en islas como Tiburón y Ángel de la Guarda, en las que se esperaría una riqueza de especies mayor por su tamaño. En contraparte, destacan los casos de las islas Contoy, Espíritu Santo y Clarión, así como del Cayo Centro (en el Banco Chinchorro), en donde la riqueza de especies es relativamente elevada a pesar del tamaño reducido del cuerpo insular. Sin embargo, además de la extensión de una isla, el número de especies es determinado en buena medida por su cercanía al continente, lo que facilita la migración de especies del continente. Dicho patrón puede usarse como base para detectar vacíos en la información disponible hasta el momento, así como para revelar posibles centros de endemismo.

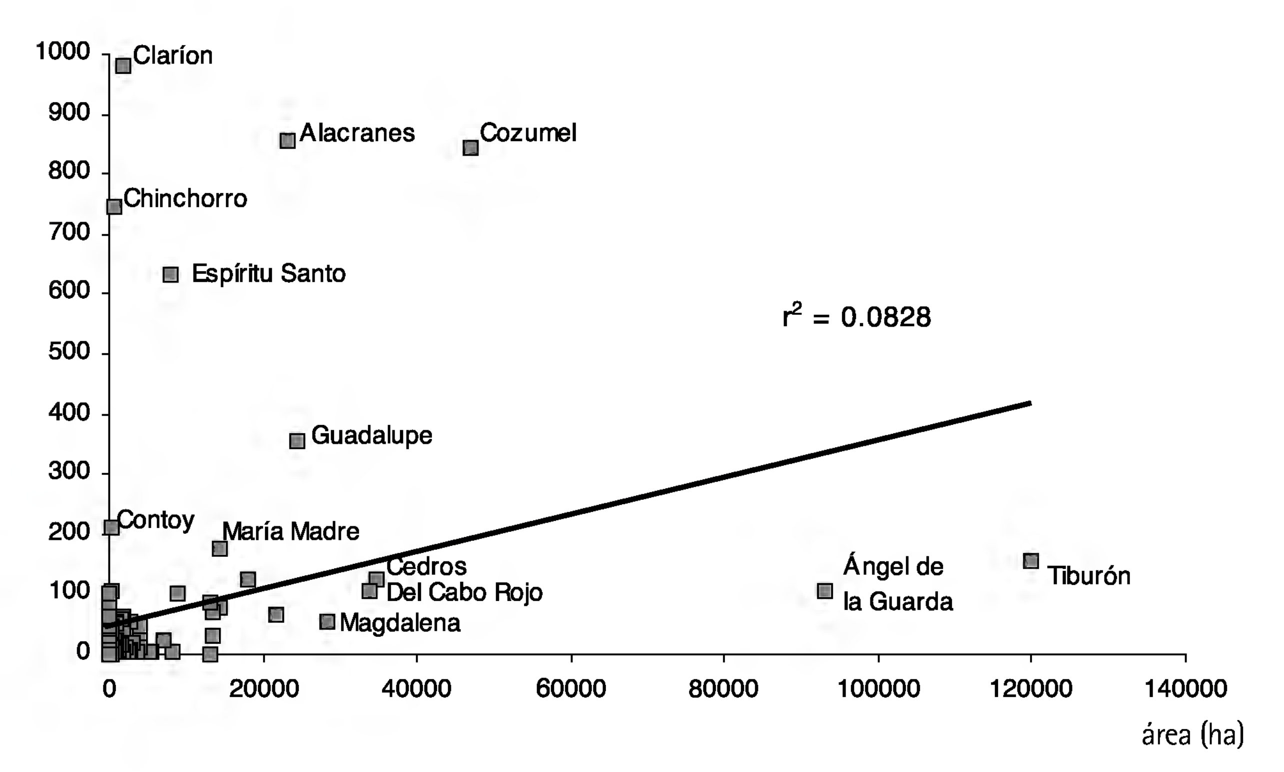


Figura 15. Relación del número de especies por isla con la superficie de la misma.

4.3.3 ESPECIES ENDÉMICAS RECONOCIDAS POR CUERPO INSULAR

La condición de aislamiento, origen y procesos evolutivos propios de las islas han originado un elevado número de endemismos; sin embargo, la detección de éstos no es una tarea fácil de realizar, pues a pesar de que se conocen casos muy particulares para algunas islas, con frecuencia no se cuenta con los estudios suficientes para asegurar el endemismo estricto (a una sola isla) o compartido (entre varias islas) de especies insulares o con la ecorregión terrestre a la que se asocia dicho cuerpo insular. Dicha situación es aún más compleja cuando se habla de endemismo en especies marinas.

No obstante, durante la recopilación de información, se registraron 195 especies (144 terrestres y 42 marinas) y 51 subespecies terrestres endémicas estrictas asociadas a 34 cuerpos insulares, de los que Guadalupe (36 especies), Tiburón (19), Espíritu Santo (14), Cerralvo (13), Santa Catalina (11) y Ángel de la Guarda (10) son los que tienen registrados hasta la fecha un mayor número de endemismos estrictos (Figura 16). En cuanto al endemismo compartido, existen registros de 170 especies (121 terrestres y 49 marinas) y 48 subespecies (45 terrestres y 3 marinas) asociados a 62 islas. Las de valores mayores fueron Espíritu Santo (38 especies), Clarión (35), Ángel de la Guarda (20), Guadalupe (18), San Esteban (17), San José (16), Cerralvo (14), Partida (14), San Lorenzo, Tiburón y María Cleofas (12). De lo anterior se puede observar que Clarión y Espíritu Santo son las islas en las que hasta la fecha se han registrado el mayor número de endemismos insulares. Sin embargo, aun queda mucho que investigar referente al conocimiento de la biodiversidad insular, así como de sus especies endémicas. Estudios de dicha índole contribuirán en mayor grado para el conocimiento de las amenazas presentes y potenciales de la biodiversidad insular.

Con referencia a las especies marinas, se reconocieron únicamente ocho cuerpo insulares con información de endemismo compartido. En el primer caso, Espíritu Santo registró el mayor número de especies endémicas compartidas (15), seguida de las islas Ángel de la Guarda y Tiburón con tres y dos especies endémicas compartidas, respectivamente.

4.3.4 CATEGORÍAS DE RIESGO EN LAS QUE SE ENCUENTRAN LAS ESPECIES INSULARES

Una de las características principales de las especies insulares es su vulnerabilidad ante diversos cambios abruptos, entre los que destacan los cambios climáticos, ambientales y microambientales, así como los cambios originados por la introducción de especies exóticas, fenómeno muy frecuente en las islas habitadas o de interés para el hombre. Como resultados de estos cambios, aunado a la condición de aislamiento de las especies, se refleja la cantidad de especies enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo, como son las listas NOM-059-SEMARNAT-2001, UICN o la de CITES. En la información recopilada hasta el momento, se aclara que 590 especies están dentro de alguna lista roja, lo que representa más del 10% de las especies registradas en los 148 cuerpos insulares que cuentan con información de especies.

Se tienen registrados 105 cuerpos insulares con 432 especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001, de los cuales, la isla Espíritu Santo es la que cuenta con el mayor número de especies en riesgo (99), seguida de Cozumel (70 especies), Tiburón (51), Clarión (47) y Guadalupe (46). Es necesario destacar que 20 de las 41 especies reconocidas como probablemente extintas en el medio silvestre (E) son especies insulares (15 aves y cinco mamíferos).

En la lista internacional de UICN están registradas 139 especies en 64 islas entre las cuales están la isla Clarión (43 especies), Espíritu Santo (34), Cozumel (32), Guadalupe (29) y Alacrán. (22). Cabe destacar además que la categoría más frecuente de las especies reconocidas en estas islas fue la de vulnerable (114 de 353 especies). Aquellas consideradas como críticas fueron (27) y se registraron 3 probablemente extintas y una extinta en el medio silvestre (*Zenaida graysoni*, en isla Socorro).

En cuanto a las especies listadas en CITES, se tienen reconocidas 194 pertenecientes a 58 cuerpos insulares, de los cuales destacan en número Cozumel (74 especies), Cayo Centro (54), Espíritu Santo (47) y Clarión (46).

4.3.5 CUERPOS INSULARES INCLUIDOS EN SITIOS DE CONSERVACIÓN OFICIALES O QUE FORMAN PARTE DE UNA REGIONALIZACIÓN ESPECIAL CON FINES DE CONSERVACIÓN

A pesar del escaso conocimiento que se tiene de la biodiversidad insular, las islas han sido consideradas en la declaración de AP así como en ejercicios de regionalización y detección de sitios para la conservación. La tabla 26 presenta un resumen del análisis de la representatividad de los cuerpos insulares en el que se observa que más de 50% de los mismos han sido incluidos dichas áreas.

Cabe destacar, que pese a la diferencia en los objetivos de creación de cada uno de estos ejercicios, siempre se han considerado los cuerpos insulares, reconociendo la importancia de su diversidad biológica, así como del elevado número de endemismos. La tabla 27 resume el análisis espacial de la superficie de AP y de algunos ejercicios de priorización que incluyen cuerpos insulares. Se observa que las AP son las que incluyen mayor área destinada a la conservación de los cuerpos insulares. En contraparte, se observó que 31.62% de la superficie insular no se encuentra cubierta por ningún AP. Es necesario evaluar cuáles cuerpos insulares no están cubiertos y cuáles deberían estar incluidos por su elevada biodiversidad.

La elaboración de la base de datos sobre la biodiversidad insular a escala nacional es un proceso incipiente que necesita del trabajo conjunto de instituciones gubernamentales y académicas, así como de la participación activa de especialistas que validen y actualicen la información existente y que desarrollen nuevas investigaciones. Se espera que este producto sea una plataforma para la compilación de información relacionada con los cuerpos insulares de México y para realizar otros análisis encaminados a la toma de decisiones en materia de conservación, restauración, manejo sustentable e investigación.

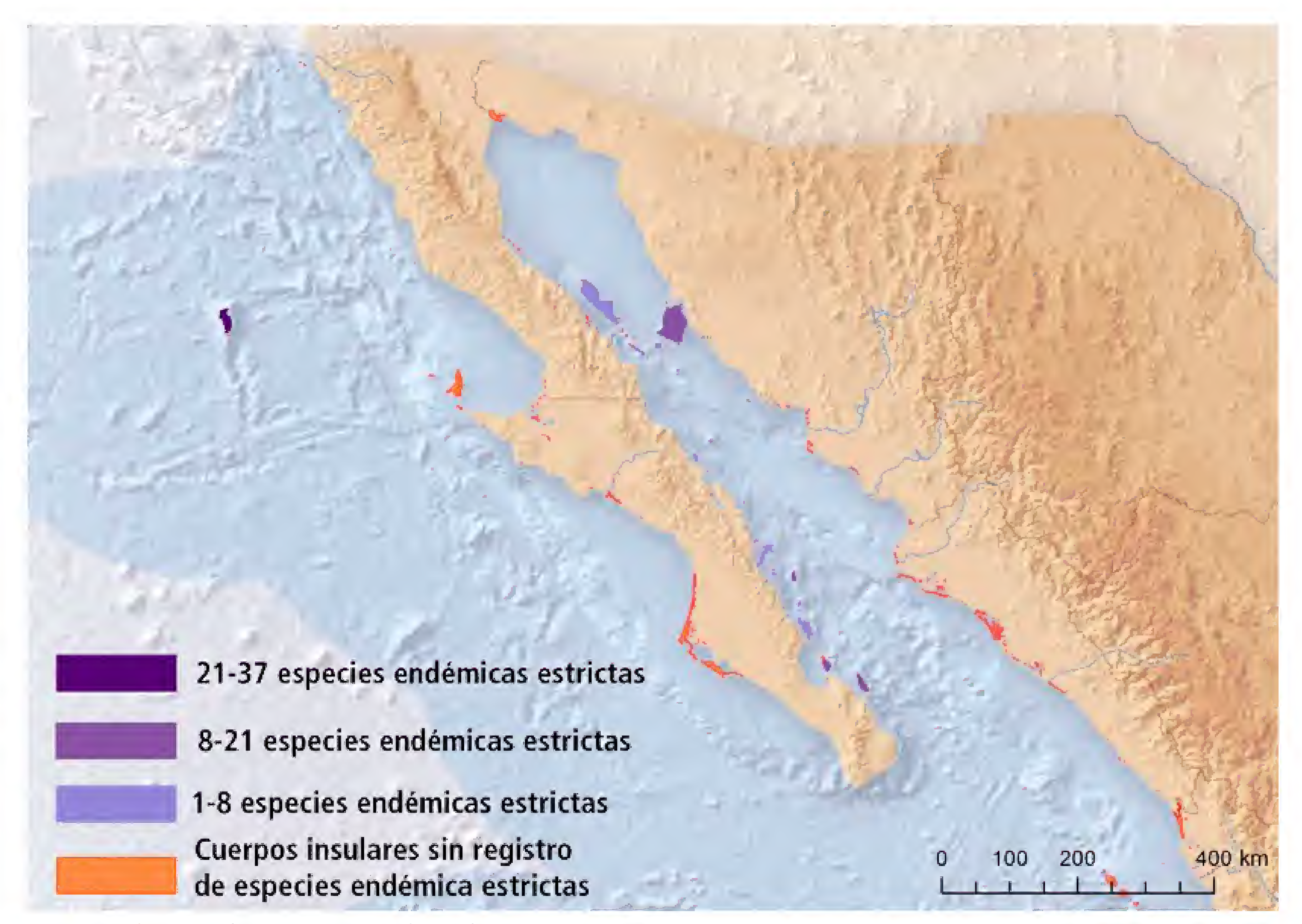


Figura 16. Número de especies reconocidas como endemismos estrictos por isla.

Tabla 25. Cuerpos insulares con mayor riqueza de familias, géneros y especies.

Cuerpo insular	familias	géneros	especies marinas	especies terrestres
Clarión	323	323	646	346
Alacranes	287	287	695	162
Cozumel	286	286	487	437
Cayo Centro	245	245	574	174
Espíritu Santo	210	210	428	241
Guadalupe	107	107	42	318
Tiburón	87	87	57	133
Contoy	85	85	51	161
Mujeres	70	70	163	58
Del Carmen	61	61	59	52

Tabla 26. Porcentaje aproximado de traslape entre cuerpos insulares, áreas protegidas (AP), regiones prioritarias marinas (RMP), áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) y los sitios prioritarios para la conservación marina.

	área total	no. de cuerpos insulares	% área en AP	% área en sitios prioritarios	% área en RMP	% área en AICA
Cuerpos insulares	739850.76	1365	68.3	90.2	96.4	80.3

Tabla 27. Porcentaje aproximado de coincidencia entre áreas protegidas (AP) costeras, regiones prioritarias marinas (RMP), sitios costeros y de margen continental (SCMC), áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA) y la superficie insular.

	área total (ha)	no. de sitios	sitios en islas	% área en islas
AP costeras	12132658.59	58	34	4.1
SCMC	34230504.84	105	58	1.9
RMP	137862023.8	70	50	0.5
AICA	30965520.26	218	56	1.9

5. DISCUSIÓN

El análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México constituyó un ejercicio necesario considerando la vasta extensión costera, marina e insular del país y la escasa representatividad de estos ecosistemas en el sistema de áreas protegidas.

La complejidad espacial y temporal del ambiente marino determinó la amplia variedad de análisis, por ello se consideró una vasta gama de objetos de conservación en sus diferentes escalas. Dicha complejidad implicó que las diferentes fuentes de información a las que fue necesario recurrir y el contenido de las mismas fuera heterogéneo.

En el contexto del análisis de vacíos y omisiones, la relevancia de este ejercicio consistió en determinar por primera vez un número elevado y representativo de sitios marinos de importancia para la conservación, si bien a pesar de que algunos de ellos ya estaban incluidos en el sistema de áreas protegidas, fue relevante la identificación y delimitación de sitios escasa o nulamente cubiertos en las AP o en algún ejercicio previo de priorización.

Hasta la fecha, la mayor parte de la conservación marina se ha enfocado en la necesidad de proteger lugares importantes para el desarrollo y reproducción de algunas especies carismáticas, así como en el manejo de recursos marinos. Sin embargo, específicamente en el caso de los ambientes marinos, es necesario retomar el concepto de áreas basadas en ecosistemas donde se debe considerar tanto el manejo de los sistemas ecológicos y la función del ecosistema mismo, como a las especies individuales que lo conforman (Dorfman, 2005).

En este sentido, los resultados del presente ejercicio, reflejan el análisis integrado e interdisciplinario de la información disponible para delimitar los sitios prioritarios, incorporando tanto la conectividad entre los ecosistemas, la movilidad de las especies como la viabilidad en la permanencia de estos mismos en la escala espacial y temporal.

Lo anterior queda reflejado en la proporción de sitios marinos prioritarios de meso y macroescala, que juntos cubren más de 95% de los sitios delimitados (*véase* sección 3.5.5). Las actuales AP están enfocadas principalmente hacia la protección de las zonas costeras, sin contemplar esta conectividad. Es importante destacar la relevancia de los sitios delimitados en este ejercicio para la redefinición de algunas AP con el fin de asegurar la inclusión de dichos conceptos en el manejo y conservación de los ambientes marinos. Boersma y Parrish (1999) destacan la importancia en aumentar la extensión actual de las AP con el fin de asegurar la permanencia de patrones biofísicos en todas las zonas biogeográficas.

En contraparte, es preciso destacar la importancia de continuar delimitando sitios de escala pequeña, mismos que tienen un enfoque particular de protección dirigido a ambientes críticos y únicos (Pomeroy *et al.*, 2004).

A escala mundial la inclusión de ecosistemas oceánicos pelágicos y de mar profundo en los sistemas de áreas protegidas han sido poco considerados, México no es la excepción. Sin embargo, debido a que paradójicamente estas áreas comúnmente han sido utilizadas como depósitos de desechos y contaminantes industriales y urbanos, así como degradados por la excesiva presencia de pesquerías de arrastres de fondo y extracción de diversos hidrocarburos y minerales, actualmente son ambientes altamente amenazados y vulnerables (Boersma y Parrish, 1999).



Acantilado Mismaloya © Diana Hernández / CONABIO

En respuesta a lo anterior, la delimitación de los SMP como sitios de importancia para la conservación marina, es una propuesta novedosa hacia la protección de dichos ambientes, lo que a su vez impulsa nuevas investigaciones encaminadas a cubrir los grandes vacíos en el conocimiento detallado de los mismos. Afortunadamente, existen ya organizaciones en el mundo enfocadas en este tipo de esfuerzos, como son *Census of Marine Life* y el CDB.

Por lo anterior, es inminente la necesidad de crear nuevas AP oceánicas de ambientes pelágicos y bentónicos. Un buen inicio es la propuesta de decreto de las ventilas hidrotermales de la dorsal del Pacífico Oriental y de la cuenca de Guaymas como AP .

Por otra parte, la utilización de las ecorregiones marinas de Norteamérica fue la base para el análisis de los sitios en el contexto de áreas biogeográficas tomando en cuenta los ecosistemas marinos en la escala de macroprocesos. El primer nivel de las ecorregiones mostró tendencias claras en la diferenciación del estado de conservación de los ambientes por zona biogeográfica, determinado principalmente por las características geológicas, oceanográficas y biológicas de cada región. Sin embargo, hace falta incluir el segundo nivel de las ecorregiones para detallar los resultados contemplando diferencias entre los ambientes bentónico-neríticos y bentónico-oceánicos derivadas de la geomorfología de las cuencas oceánicas, así como para asegurar la representatividad de los sitios prioritarios para la conservación marina a diferentes escalas.

El análisis de los sitios respecto al primer nivel mostró que entre las ecorregiones más destacadas están: (a) Golfo de California, por ser el primer lugar en número y variedad de ambientes así como por sitios delimitados con fines de conservación y por tener la mayor concentración de cuerpos insulares; (b) Golfo de México Sur, por su heterogeneidad en tipos de hábitat y cuerpos insulares, por tener la mayor representatividad en AP y por tener el mayor número de sitios clasificados como de extrema importancia y (c) Pacífico Transicional Mexicano, por ser el segundo lugar en tipos de hábitat, formas sumergidas y en número de AP, lo que refuerza la necesidad de asegurar su conservación con el fin de considerar adecuadamente su importancia biológica.

En cuanto a los objetos de conservación, las ecorregiones Golfo de México Sur y Pacífico Transicional Mexicano son las más destacadas. El Golfo de México Sur posee el mayor número de objetos de conservación comunes y únicos, y a la vez es la segunda ecorregión mejor representada en el sistema de áreas protegidas, en tanto que el Pacífico Transicional Mexicano tiene el mayor número de objetos de mar profundo comunes y únicos, y sin embargo es una de las tres ecorregiones con menor representatividad. En contraste, el mar Caribe es la ecorregión mejor representada en AP a pesar de tener la menor cantidad de objetos de conservación (Tabla 28).

Se identificaron 79 SCMC que abarcan un gran número de rasgos morfológicos interconectados o aislados que albergan una gran variedad de hábitats (*véase* sección 3.5.5). El mar profundo está representado por 26 sitios que incluyen una gran diversidad de estructuras y hábitats que funcionan como oasis de los cuales dependen un gran número de especies oceánicas, además de mantener una interacción funcional importante con corredores migratorios y columna de agua. Resulta evidente señalar la vulnerabilidad de hábitats como arrecifes coralinos y de esponjas aunado al hecho de que muchas de estas especies son de lento crecimiento (*véase* sección 3.5.5).

También es necesario señalar que la pérdida parcial o degradación de hábitats como los arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares y dunas costeras hace que estos ecosistemas sean más vulnerables y presenten menos resiliencia ante las variaciones climáticas, los fenómenos naturales, las enfermedades, las especies invasoras y los efectos en cascada producidos por la sobreexplotación de los recursos.

El análisis de vacíos y omisiones muestra que, de los 21 SCMC no cubiertos por ningún AP federal, Bahía de la Paz está clasificado como de extrema importancia y además está dentro de la RMP Complejo Insular de Baja California Sur. De manera similar, se pueden destacar tres sitios marinos clasificados como muy importantes que tampoco han sido incluidos en ningún AP, Bahías Magdalena-Las Almejas, Plataforma Continental de Dzilam y Bahía San Quintín-Isla San Martín. El primer caso, fue considerado como sitio AZE y coincide con parte de las RMP Bahía Magdalena y Barra de Malva-Cabo Falso. Parte del sitio Plataforma Continental de Dzilam está incluido dentro del AP estatal Dzilam, se propuso como un sitio importante en la encuesta nacional y coincide con las RMP Dzilam - Contoy y Sisal - Dzilam. El tercer sitio, Bahía San Quintín - Isla San Martín, coincide con la RMP Ensenadense. Estos sitios presentan un alto potencial para ser integrados al sistema de área protegidas.

Es preciso destacar que este análisis mostró que todos los SMP constituyen vacíos en la conservación marina, más aun, 16 fueron clasificados como de extrema importancia y cinco de ellos están dentro de una RMP (Tabla 20, Figura 17).

Por otra parte, el análisis de omisiones mostró que de los 28 sitios que tienen menos de 20% de cobertura en AP, cuatro fueron clasificados como de extrema importancia y están dentro de una RMP: Isla Santa Catalina - Isla San José, Archipiélago de Revillagigedo, Chacala - Bahía de Banderas, y Cabo Pulmo y Cañón Submarino (Figura 17). Además los dos primeros son considerados como sitios AZE. De lo anterior se destaca que todos estos sitios fueron seleccionados por sus cuerpos insulares y su zona marina adyacente (Apéndice 5).

Es aún bajo el nivel de representatividad de los sitios prioritarios en AP y sobre todo la biodiversidad de mar profundo que no cuenta con protección alguna a pesar de estar cada vez más amenazada. Ante este escenario, se vuelve una prioridad explorar y evaluar los hábitats que albergan la amplia diversidad de organismos y recursos biológicos que caracterizan a nuestros mares.

La ecorregión del Golfo de California es donde se presentan las mejores oportunidades de conservación por existir un mayor cúmulo de información, así como instrumentos de política pública que permiten la solución a problemas ambientales. Sin embargo, hay otras regiones en las que no se están llevando a cabo los esfuerzos necesarios encaminados a su protección pero que resultan obligados debido al amplio número de objetos de conservación que presentan, como el Golfo de México donde este tipo de actividades es incipiente, y el Pacífico Mexicano que tiene una baja representatividad en el sistema de áreas protegidas.

El análisis conjunto de los sitios prioritarios para la conservación marina en el contexto de los procesos oceanográficos, así como su clasificación en distintas categorías, evidencia su correcta identificación, pues contempla una amplia heterogeneidad de formas existentes en ellos que procuran la conectividad entre ambientes de elevada importancia, abarcando además un intervalo amplio de poblaciones presentes en los mismos. Lo anterior muestra que la elección de los sitios no fue sesgada ni por intereses particulares de los participantes, ni por los insumos de información.

De manera adicional al gran esfuerzo que constituye este ejercicio, es preciso reiterar que éste, de forma aislada, no tendrá mayor impacto en la conservación de los ambientes marinos, si no se realiza un plan adaptativo para el diseño de AP costeras, marinas e insulares.

Tabla 28. Resumen del análisis ecorregional.

Ecorregión marina	% superficie ER de ZEE	% área de sitios prioritarios	% del no. de sitios AZE nacional	% del no. de sitios de la encuesta	% de representatividad
Pacífico Transicional de Monterey	2.07	0	0	0	0
Mar Caribe	2.97	5.47	6.67	25.53	64.65
Pacífico Centroamericano	4.79	5.71	6.67	6.38	6.19
Golfo de México Norte	2.35	7.17	0	2.13	15.23
Pacífico Sud-Californiano	25.56	12.73	33.33	4.26	9.11
Pacífico Transicional Mexicano	33.6	19.78	6.67	0	9.38
Golfo de México Sur	20.81	22.08	0	31.91	46.55
Golfo de California	8.37	28.5	46.67	29.79	16.97
Total	100	100	100	100	

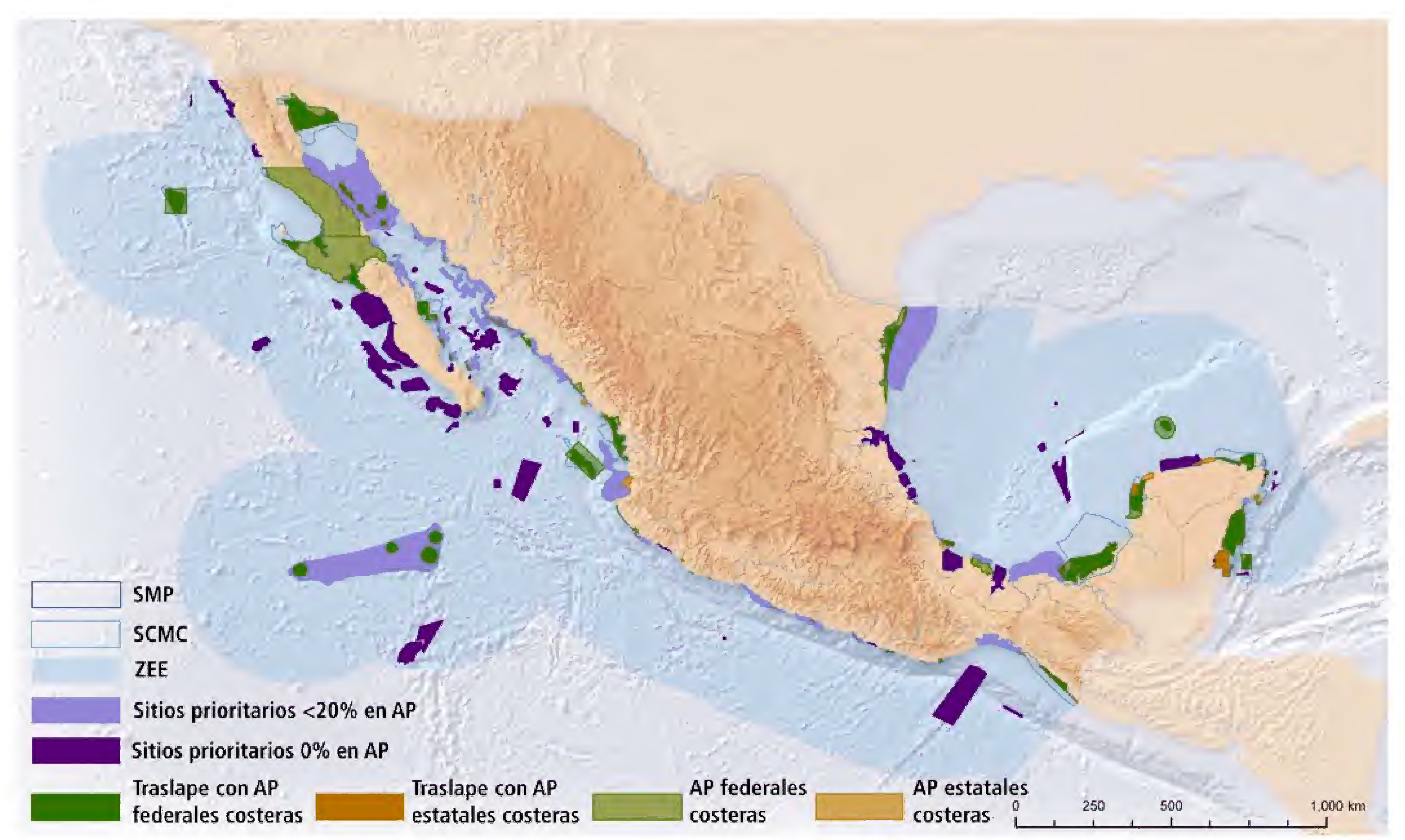


Figura 17. Coincidencia entre los sitios prioritarios costeros y de margen continental (SCMC) y de mar profundo (SMP) y las áreas protegidas (AP) federales con los sitios que representan vacíos (0% de traslape) y los que representan omisiones (menos de 20% de traslape).



Rhincondon typus © Oscar Reyes

6. CONCLUSIONES

Este análisis de vacíos y omisiones en conservación marina cumplió con los objetivos de garantizar la representación local de la biodiversidad mejor conocida del país, asegurar la redundancia de especies y ecosistemas en la propuesta de nuevas AP, seleccionar sitios con capacidad de resiliencia y en buen estado de conservación, considerar los vacíos de representación en el actual sistema de áreas protegidas, incluyendo criterios ecológicos, a través de un enfoque participativo y de un proceso adaptativo en el diseño de AP.

De manera puntual se presentan las siguientes conclusiones:

- Se identificaron 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, de los cuales 79 corresponden a las zona costera y margen continental incluyendo a las islas y 31 a la zona de mar profundo. La identificación de 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina representa un importante avance para ampliar la cobertura de AP aunque paralelamente enfatiza la necesidad de implementar otros mecanismos e instrumentos de conservación complementarios que permitan su conservación a través de un uso sustentable de los recursos naturales. Si bien no es posible decretar todos los sitios prioritarios como AP se debería buscar otros instrumentos para la planificación y manejo sustentable de los recursos naturales. La ecorregión del Golfo de California es la que presenta la mayor proporción en superficie y número de sitios prioritarios. Por el contrario, las ecorregiones Pacífico Centroamericano y Golfo de México Norte son las que tienen menos sitios prioritarios.

- Se requiere de una mayor representatividad de AP en la zona costera y en particular en la zona de mar profundo. Se derivan recomendaciones puntuales en cuanto a la ampliación de algunas AP existentes y la creación de nuevas, considerando la conectividad de los ambientes costeros que protegen con los ambientes marinos adyacentes.

- Con respecto a la creación de nuevas AP, se sugiere dar prioridad a los sitios que representan vacíos en conservación y que fueron clasificados como de extrema importancia, que en su mayoría son sitios de mar profundo. Los análisis de vacíos y omisiones deben actualizarse periódicamente debido al avance en el conocimiento y al cambio en las tendencias de las amenazas con relación a los diferentes tipos de ambientes, como fue el caso de los sitios del mar profundo de este ejercicio.

- Se identificó la necesidad de proteger los montes y cañones submarinos de la amenaza de la pesca de arrastre de mar profundo a través de instrumentos como el ordenamiento pesquero y la definición de áreas de conservación de estos ambientes.

- En una segunda etapa de este análisis resulta necesario redefinir la extensión de algunos sitios resultado de este ejercicio, tomando en cuenta los corredores pesqueros, así como la explotación de los recursos energéticos y las rutas del transporte de bienes por embarcaciones.

- Desarrollar estudios e investigaciones enfocados a generar mayor conocimiento de la biodiversidad en el resto de las ecorregiones marinas, particularmente del Pacífico Centroamericano.



Megaptera novaeangliea © Eduardo Lugo Cabrera / CONABIO

7. RETOS Y PERSPECTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD MARINA

A pesar de los avances en el conocimiento de la biodiversidad marina y ejemplo de ello son las redes de información REMIB, Fishbase y OBIS que se mantienen permanentemente actualizadas, aún nos hace falta mucho por descubrir de la biodiversidad marina. De hecho, algunos de los descubrimientos más importantes de nuevas especies e incluso de taxones superiores se ha dado en ambientes marinos. Resulta fundamental fortalecer el trabajo de las instituciones que están dedicadas a descubrir y describir la biodiversidad marina bajo un programa nacional, como proponen en una publicación reciente Salazar *et al.*, (2007); si bien, el papel de las instituciones que sugieren debe discutirse con base en las funciones para las cuales fueron creadas, sin duda es una llamada de atención, que además a la luz de la experiencia a partir del taller que dio origen a esta publicación, debe analizarse profundamente.

En este sentido, conforme el conocimiento avanza y los factores de presión que amenazan la biodiversidad también cambian, es necesario que periódicamente se evalúe la conservación y manejo sustentable de la biodiversidad marina para adaptar y rediseñar las estrategias necesarias.

Un punto de particular interés en el análisis de vacíos y omisiones es que no se evaluó la efectividad de las AP debido a la falta de información tanto cartográfica como de estudios especializados y de la definición de criterios particulares para los casos de las AP costeras, por lo que se recomienda llevar a cabo estos estudios para poder completar la visión que nos brindan estos resultados.

Si bien la identificación y delimitación de los 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina resultan ser una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable, se requerirá en algunos casos de un análisis a escala local para implementar acciones de conservación mejor dirigidas y más efectivas. Para lograr esto, se deberá llevar a cabo procesos participativos entre los diferentes sectores, así como con los dueños de las tierras (en caso de zonas costeras y humedales) y con quienes tienen concesiones en zonas pesqueras, para buscar diversas alternativas a las ampliaciones de AP y nuevos decretos de AP, entre los que sin duda destaca una mejor regulación de los desarrollos turísticos.

Es evidente que el reto de proteger la biodiversidad de los ecosistemas marinos en México es de enormes dimensiones y no podrá ser resuelto únicamente con el establecimiento de nuevas AP, sino con la implementación de otras herramientas que como los ordenamientos ecológicos marinos y los programas de manejo integrados de costas y mares se puedan diseñar e implementar exitosamente, particularmente los orientados a la acuacultura, las pesquerías sustentables y los desarrollos turísticos ordenados (Bezaury-Creel, 2005).

Los resultados de este estudio serán de gran interés para este tipo de instrumentos. Un ejemplo es el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California el cual permitirá establecer los lineamientos y previsiones a que deberá sujetarse la preservación, restauración, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales existentes en esta región.

Asimismo, será esencial efectuar en el corto plazo un análisis más detallado de la priorización jerárquica de los sitios prioritarios considerando criterios de diversidad biológica, importancia biológica del sitio e impactos y amenazas (tales como los contenidos en la ficha técnica de cada sitio). El análisis podrá hacerse a escalas ecorregionales más finas, o de otras regionalizaciones de interés.

El combate de amenazas agudas que actualmente ejercen presión sobre los sitios identificados, como la pesca no sustentable, el cambio de uso de suelo, la acuacultura y maricultura, las especies invasoras (CONABIO *et al.*, en prensa), entre otros, debe ser atendido de manera urgente; de otra forma, los daños pueden ser irreversibles y se tendría que invertir en su restauración lo cual implica costos altos y tecnologías sofisticadas.

De igual forma será importante determinar cuales SCMC se van a ver mayormente afectados por el incremento del nivel del mar provocado por el cambio climático global. Para ello será necesario desarrollar modelos digitales de elevación del terreno de muy alta resolución (por ejemplo, los que se desarrollan con la tecnología LIDAR) que permitan determinar el nivel de afectación en las costas con mínimo relieve topográfico, además de escenarios de diferentes estimaciones de la elevación del nivel del mar.

La conservación de los sitios prioritarios que han sido identificados, en adición a las porciones de la biodiversidad nacional que ya cuenta con esquemas de protección, deberá instrumentarse dentro de una estrategia que paralelamente considere las capacidades en recursos humanos, infraestructura y financiamiento con los que México cuenta y requiere.

La protección de algunos de los sitios prioritarios va a depender de la conservación de ecosistemas costeros que están involucrados en la biología de muchas especies (ej. manglares, arrecifes y praderas de pastos marinos) e incluso de la conservación de cuencas hidrográficas que tienen una influencia determinante en muchos SCMC. Por ello, el horizonte de las acciones deberá considerar la conservación y el uso sustentable de los recursos con un enfoque tierra-mar y con una perspectiva integral de paisajes marinos en los que las AP con distintos mecanismos conformen una red que permita la conectividad funcional de los ecosistemas, tal y como está señalado de manera explícita en el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas del CDB (Dudley *et al.*, 2005).

Con el fin de lograr la conservación integral de los ambientes marinos, es necesario considerar la componente vertical, es decir el acoplamiento de los ambientes pelágico-bentónicos. Para esto se requiere orientar las acciones hacia la investigación de estos ecosistemas y de sus relaciones, así como su grado de afectación derivado de acciones antropogénicas como la pesca de arrastre de profundidad, las fuentes de contaminación terrestres, los desechos provenientes de embarcaciones y materiales peligrosos. Un primer paso en este sentido es la conservación de los SMP identificados en este ejercicio mediante la creación de AP.

Esperamos que la información presentada en este ejercicio sirva de marco de referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de los recursos marinos.



Tursiops truncatus © Eduardo Lugo Cabrera / CONABIO

8. REFERENCIAS

Álvarez-Arellano, A. y A. Molina-Cruz. 1984. Aspectos paleoceanográficos cuaternarios del Golfo de California, evidenciados por conjuntos de radiolarios. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. Contribución 475. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM.

Álvarez-Borrego, S. 2002. Physical Oceanography. **En**: T.J. Case, M.L. Cody y E. Ezcurra (eds.). *A new island biogeography of the sea of Cortes*. Oxford University Press. New York. pp 669.

Álvarez-Borrego, S. y J.R. Lara-Lara. 1991. The physical environment and primary productivity of the Gulf of California. **En**: J.P. Dauphin y B.R. Simoneit (eds.) *The Gulf of California and Peninsular Province of the Californias*. American Association of Petroleum Geologists Memoir 47. pp 555-567.

Arriaga-Cabrera, L., E. Vázquez-Domínguez, J. González-Cano, R. Jiménez-Rosenberg, E. Muñoz-López y V. Aguilar (coords.). 1998. *Regiones prioritarias marinas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 198.

Bezaury-Creel J. 2005. Protected areas and coastal and ocean management in Mexico. *Ocean and coastal management* 48(11-12):1016-1046.

Boersma, P.D. y J.K. Parrish. 1999. Limiting abuse: marine protected areas, a limited solution. *Ecological Economics* 31:287-304.

Brown, J.H. y A.C. Gibson. 1983. *Biogeography*. The C.V. Mosby Co. St. Louis, Missouri.

Buenrostro, A.A. 2004. Evolución del calentamiento superficial estacional del Golfo de California. *GEOS*, Vol. 24, No. 2. México.

Byrne, J. 2006a. *Grenada Protected Area System Gap Assessment*. The Nature Conservancy, Arlington, VA.

Byrne, J. 2006b. *St. Vincent & the Grenadines Protected Areas System Gap Assessment*. First Workshop, March 9th & 10th, 2006. The Nature Conservancy.

Candela-Pérez, J., J. Sheinbaum-Pardo, J.L. Ochoa de la Torre y Antonio Badan-Dangon. 2003. La Corriente de Yucatán. GEOS, Vol. 23, No. 2. México.

Carreño, A.L. y J. Belenes. 2002. Geology and ages of the islands. En: T.J. Case, M.L. Cody y E. Ezcurra. *A new island biogeography of the sea of Cortes*. Oxford University Press. New York. pp 669.

Case, T.J., M.L. Cody y E. Ezcurra. 1996. *Island biogeography in the sea of Cortes*. University of California. Berkeley, California. pp 508.

Case, T.J., M.L. Cody y E. Ezcurra. 2002. *A new island biogeography of the sea of Cortes*. Oxford University Press. New York. pp 669.

Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California, Mazatlán. 2001. *Prioridades de Conservación para la Región del Golfo de California*. México.

Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California. 2004. *Prioridades de Conservación para el Golfo de California*. Guadalajara. pp 70.

CONABIO. 2006. *Capital natural y bienestar social.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp 71.

CONABIO, Aridamérica, GECI, TNC e IMTA. En prensa. *Especies inavasoras de alto impacto a la biodiversidad: Prioridades en México.* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México, D.F.

CONANP. 2007. www.conanp.gob.mx/sinap/ (consultada el 6 de septiembre del 2007).

Contreras, F. y O. Castañeda. 2004. La biodiversidad de las lagunas costeras. *Ciencias*, 76. Octubre-diciembre. Facultad de Ciencias, UNAM. México. pp: 46-56.

de la Lanza E., G. 1991. *Oceanografía de mares mexicanos.* AGT editor, S.A. México. pp 569.

de la Lanza E., G. 2004. Gran escenario de la zona costera y oceánica de México. *Ciencias*, 76:4-13.

Dinerstein, E., D.M. Olson, D.J. Graham, A.L. Webster, S.A. Primm, M.A. Bookbinder y G. Ledec. 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean.* The World Bank in association with the World Wildlife Fund, Washington, D.C.

Dorfman, D. 2005. Reino Marino. En: Dudley. N. y J. Parrish (eds.). Cubriendo los vacíos, la creación de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos. The Nature Conservancy (TNC). Mérida, Yucatán. México. pp 117.

Dudley, N., K. Mulongoy, S. Cohen, S. Stolton, C. Barber y S. Gidda. 2005. *Towards effective protected area systems: An action guide to implement the Convention on Biological Diversity Programme of Work on Protected Areas.* Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal.

Dudley, N. y J. Parrish (eds.). 2006. *Closing the Gap: Creating ecologically representative protected area systems:* A Guide to Conducting the Gap Assessments of Protected Area Systems for the Convention on Biological Diversity. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal, Technical Series no. 24, pp 108.

Enríquez-Andrade, R. y G. Danemann. 1998. *Identificación y establecimiento de prioridades para las acciones de conservación y oportunidades de uso sustentable de los recursos marinos y costeros de la Peninsula de Baja California. Reporte técnico de proyecto. Pronatura Peninsula de Baja California.* México. pp 77 + disquette.

Espinosa-Pérez, H., P. Fuentes-Mata, M.T. Gaspar-Dillanes y V. Arenas. 1998. Notas acerca de la ictiofauna mexicana. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. pp. 227-249.

Espinosa-Pérez, H. 2004. El Pacífico Mexicano. *Ciencias*, 76:14-21.

Flores, J.S. 1992. *Vegetación de las islas de la península de Yucatán.* Universidad Autónoma de Yucatán. pp 71.

Gleason, M.G., M.S. Merrifield, C. Cook, A.L. Davenport y R. Shaw. 2006. Assessing gaps in marine conservation in California. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4(5):249-258.

Griffiths, R.C. 1963. Studies of oceanic fronts in the mouth of the Gulf of California, an area of tuna migrations. *F.A.O. Fish. Rep.* 6(3):1583-1609.

Haury, L.R., E.L. Venrick, C.L. Fey, J.A. McGowan y P.P. Niiler. 1993. The Ensenada Front. *CalCOFI Rep.*, Vol. 34.

Hayden, B.P., G.C. Ray y R. Dolan. 1984. Classification of coastal and marine *environments. Environmental Conservation* 11(3):199-207.

Hidalgo-González, R.M., S. Álvarez-Borrego y A. Zirino. 1997. Mezcla en la región de las grandes islas del Golfo de California: efecto en la pCO^2 superficial. *Ciencias Marinas* 23(3):317-327.

Hoekstra, J., T. Boucher, T. Ricketts y C. Roberts. 2005. Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecology Letters* 8:23-29.

INEGI. 2001. Portal de internet del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/español/datosgeogra/extterri/ frontera.cfm?c=154

INEGI. 2005. *Territorio Insular de México.* Continuo Nacional, Primera Edición, Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes.

Kramer, P. y P. Richards-Kramer. 2002. *Ecoregional Conservation Planning for the Mesoamerican Caribbean Reef* (MACR). World Wildlife Fund. pp 140.

Langhammer, P.F., M.I. Bakarr, L.A. Bennun, T.M. Brooks, R.P. Clay, W. Darwall, N. de Silva, G.J. Edgar, G. Eken, L.D.C. Fishpool, G.A.B. Fonseca, M.N. da Foster, D.H. Knox, P. Matiku, E.A.Radford, A.S.L. Rodrigues, P. Salaman, W. Sechrest, y A.W. Tordoff. 2007. *Identification and Gap Analysis of Key Biodiversity Areas: Targets for Comprehensive Protected Area Systems.* Gland, Switzerland: IUCN.

Longhurst, A.R. 1998. *Ecological geography of the sea.* Academic Press. San Diego, California.

MacArthur, R.H. y E. Wilson. 1967. *The theory of island biogeography.* Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Machain-Castillo M.L. y R. Gío-Argáez. (1993). La diversidad de ostrácodos de los mares mexicanos. En: R. Gío y E. López Ochoterena (eds.). *Diversidad biológica en México.* Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Volumen Especial XLIV:251-266.

Márquez-García, E., A. Gallegos-García y R. Rodríguez-Sobreyra. 2003. Evolución mensual de la temperatura del agua de la superficie del Golfo de Tehuantepec durante el período de enero/1996 a diciembre/2002. GEOS, Vol. 23, No. 2. México.

Merino, M. 1987. The coastal zone of Mexico. *Coastal Management* 15:27-42.

Monreal-Gómez, M.A. y D.A. Salas de León. 2004. Golfo de México. *Ciencias*, 76:24-33.

Morales, J.J. 2004. El joven Mar Caribe. *Ciencias*, 76. Octubre-diciembre. Facultad de Ciencias, UNAM. México. pp 35-41.

Morgan, L., S. Maxwell, F. Tsao, A.C. Wilkinson y P. Etnoyer, 2005. *Áreas prioritarias marinas para la conservación: Baja California al Mar de Béring.* Comisión para la Cooperación Ambiental y Marine Conservation Biology Institute. Montreal. pp 123.

Olson, D.M., E. Dinerstein, G. Cintrón y Pia Iolster (eds.). 1996. *A Conservation assessment of mangrove ecosystems of Latin America and the Caribbean.* Report from WWF's Conservation Assessment of Mangrove Ecosystems of Latin America and the Oficina Hidrográfica Internacional. 1993. Normalización de los nombres de las formas del relieve submarino.

Pedroche, F.F., K.M. Dreckmann, A. Sentíes y R. Margain-Hernández. 1993. Diversidad algal en México. **En:** R. Gío y E. López Ochoterena (eds.). *Diversidad biológica en México.* Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Volumen Especial XLIV:69-92.

Peresbarbosa-Rojas, E. (ed.), 2005. *Planeación para la Conservación de la Costa de Veracruz.* Pronatura Veracruz y The Nature Conservancy. Xalapa.

Pomeroy, R.S., J.E. Parks y L.M. Watson. 2004. *How is your MPA doing? A guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected area management effectiveness.* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. pp 216.

Puniwai, N. 2005. Análisis de vacíos marinos de Hawai. **En:** Dudley, N. y J. Parrish. Cubriendo los vacíos, la creación de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos. The Nature Conservancy (TNC). Mérida.

Reyes, M.A. 2005. El sistema circulatorio del planeta azul. *Avance y perspectiva.* Vol. 24, No. 3, Jul.-Sept., 2005. Cinvestav. Mérida. pp 71-75.

Ricketts, T.H., E. Dinerstein, T. Boucher, T.M. Brooks, Stuart H.M. Butchart, M. Hoffmann, J. Lamoreux, J. Morrison, M. Parr, J.D. Pilgrim, A.S.L. Rodrigues, W. Sechrest, G.E. Wallace, K. Berlin, J. Bielby, N.D. Burgess, D.R. Church, N. Cox, D. Knox, C. Loucks, G.W. Luck, L.L. Master, R. Moore, R. Naidoo, R. Ridgely, G.E. Schatz, G. Shire, H. Strand, W. Wettengel y E. Wikramanayake. 2005. Pinpointing and preventing imminent extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* USA. 51:18497-18501.

Salazar-Vallejo, S.I. y N.E. González. 1993. Panorama y fundamentos para un programa nacional. **En:** S.I. Salazar-Vallejo, N.E. González (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México.* CONABIO/CIQRO. México.

Salazar-Vallejo, S.I., E. Escobar-Briones, N.E. González, E. Suárez-Morales, F. Álvarez, J.A. de León-González y M.E. Hendrickx. 2007. Iniciativa mexicana en taxonomía: biota marina y costera. *Ciencia y Mar* XI (32):3-11.

Salm, R.V., J.R. Clarck y E. Siirila. 2000. *Marine and coastal protected areas: A guide for planners and managers.* IUCN. Washington DC. Xxi+ pp 371.

Santamaría del Ángel, E., A. González-Silvera, R. Millán-Núñez y F. Müller-Karger. 2002. The color signature of the Ensenada Front and its seasonal and interannual variability. *CalCOFI* Rep., Vol. 43.

SEMARNAT. 2006. *Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial. México. pp 140.

Simpson, J.H., A.J. Souza y M.F. Lavín. 1994. Tidal mixing in the Gulf of California. En: Beven, K.J., P.C. Chatwin y J.H. Milllbank (eds). *Mixing and transport in the environment.* John Wiley and Sons, London. pp 169-182.

Sherman, K y L.M. Alexander, (ed.). 1986. *Variability and management of large marine ecosystems. AAAS Selected Symposium* 99. Boulder, CO. Westview Press, Inc.

Spalding, M.D., H.E. Fox, G.R. Allen, N. Davidson, Z.A. Ferdaña, M. Finlayson, B.S. Halpenrn, M.A. Jorge, A. Lombana, S.A. Lourie, K.D. Martin, E. McManus, J. Molnar, C.A. Recchia y J. Robertson. 2007. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *BioScience* 57(7):573-583.

Sullivan, S.K. 1997. *Ecoregional planning and oceanography of hope: the new wave of conservation in the marine environment.* The Nature Conservancy's Annual Meeting, 25-28 September 1997, San Antonio.

Sullivan, S.K. y G. Bustamante. 1999. *Setting geographic priorities for marine conservation in latin America and the Caribbean.* Arlington, VA. The Nature Conservancy.

Terán, M.C., K. Clark, C. Suárez, F. Campos, J. Denkinger, D. Ruiz y P. Jiménez. 2006. *Análisis de vacíos e identificación de Áreas protegidas para la Conservación de la Biodiversidad Marino-Costera en el Ecuador Continental.* Resumen Ejecutivo. Ministerio del Ambiente. Quito. pp 29.

Ulloa, R., J. Torre, L. Bourillón, A. Gondor y N. Alcantar. 2006. *Planeación ecorregional para la conservación marina: Golfo de California y costa occidental de Baja California Sur. Informe final a The Nature Conservancy.* Guaymas, México. Comunidad y Biodiversidad, A.C. pp 153.

UNEP (United Nations Environment Programme). 2006. Ecosystems and Biodiversity in Deep Waters and High Seas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 178. UNEP/IUCN, Switzerland.

Warsh, C.E., K.L. Warsh y R.C. Staley. 1973. Nutrients and water masses at the mouth of the Gulf of California. *Deep Sea Res.* 20:561-570.

Wilkinson, T., J. Bezaury-Creel, T. Hourigan, E. Wiken, C. Madden, M. Padilla, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski y L. Morgan. En Prensa. Espacios: Ecorregiones Marinas de América del Norte. Commission for Environmental Cooperation. Montreal.

Wilson, E.O. 1989. Threats to biodiversity. *Scientific American* 261:108-116.

WWF/IUCN/WCPA (World Wildlife Fund, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2001. *The status of natural resources on the high-seas.* WWF/IUCN, Gland, Switzerland.

Zavala-Hidalgo, J. y A. Fernández-Eguiarte. 2004. *Propuesta para la regionalización de los mares mexicanos desde el punto de vista de los procesos físicos: el caso del Golfo de México.* Taller de Ordenamiento Ecológico Costero. Nov. 15-16, 2004.



Isla Santa Catalina © Manfred Meiners Ochoa / CONABIO

9. APÉNDICES

Apéndice I. Listado de áreas protegidas federales y estatales.

Categorías de manejo: RB = Reserva de la Biosfera; PN= Parque Nacional; APFF= Área de Protección de Flora y Fauna; SANT= Santuario

[1] Convención de Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR)

[2] Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural de UNESCO

[3] Programa del Hombre y la Biosfera de la UNESCO (MAB)

[4] Red de Áreas Marinas Protegidas de América del Norte (RAMPAN)

[5] Áreas Hermanas con Áreas Protegidas de Otros Países

[6] Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM)

[7] Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

[8] De acuerdo a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en el Artículo 76 Título Segundo, Capítulo I, sección IV, referente al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Fecha de ingreso

[9] Se anota la fecha de edición y publicación del Programa de Conservación y Manejo

Áreas protegidas federales

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
1	RB	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	934,756	404,999	529,757	10-Jun-93	Humedales del Delta del Río Colorado 20/03/96 superficie 250,000 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005) - Zona Marina -	Alto Golfo de California 1995	X	Imperial Wildlife Refuge (USFWS)			07-jun-2000	Diciembre 1995
2	RB	Archipiélago de Revillagigedo	Colima	636,685	13,549	623,136	06-Jun-94	Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo 02/02/2004 superficie: 636,685 ha								Septiembre 2004
3	PN	Archipiélago de San Lorenzo	Baja California	58,442	0	58,442	25-Abr-05								2006	
4	PN	Arrecife Alacranes	Yucatán	333,769	0	333,769	06-Jun-94								25-nov-03	Junio 2006

Áreas protegidas federales

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales							SINAP (8)	PCyM (9)
								RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)		
5	PN	Arrecife de Puerto Morelos	Quintana Roo	9,067	0	9,067	02-Feb-98	Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos 02/02/2004 superficie: 9,066 ha					X		27-nov-02	Mayo 2000
6	PN	Arrecifes de Cozumel	Quintana Roo	11,988	0	11,988	19-Jul-96	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel 02/02/2005 superficie: 11,987 ha					X		27-nov-02	Mayo 1998
7	PN	Arrecifes de Xcalak	Quintana Roo	17,949	4,521	13,428	27-Nov-00	Parque Nacional Arrecifes de X'calak 27/11/2003 superficie: 17,949 ha					X		27-nov-02	Septiembre 2004
8	PN	Bahía de Loreto	Baja California Sur	206,581	22,606	183,975	19-Jul-96	Parque Nacional Bahía de Loreto 02/02/2004 superficie: 206,581 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)		X				07-jun-00	Noviembre 2000 /Noviembre 2002 (2ª edición)
9	RB	Banco Chinchorro	Quintana Roo	144,360	4,031	140,329	19-Jul-96	Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro 02/02/2004 superficie: 144,360 ha		Banco Chinchorro 2003		PN Jardines de la Reina, Refugio de Fauna Callos de Cristo (Cuba)	X		07-jun-00	Mayo 2000
10	PN	Cabo Pulmo	Baja California Sur	7,111	0	7,111	06-Jun-95		Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)						22-jun-04	Diciembre 2006

Áreas protegidas federales

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales								
								RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
11	APFF	Cabo San Lucas	Baja California Sur	3,996	211	3,785	29-Nov-73		Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)							
12	RB	Chamela-Cuixmala	Jalisco	13,142	13,142	0	30-Dic-93	Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala 02/02/2004 superficie: 13,142 ha		Chamela-Cuixmala 2006					07-jun-00	Octubre 1999
13	PN	Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún Y Punta Nizuc	Quintana Roo	8,673	0	8,673	19-Jul-96						X			Mayo 1998
14	PN	El Veladero	Guerrero	3,617	3,617	0	17-Jul-80									
15	RB	El Vizcaino	Baja California Sur	2,493,091	2,175,267	317,824	30-Nov-88	Laguna Ojo de Liebre 02/02/2004 superficie: 36,600 ha Laguna San Ignacio 02/02/2004 superficie: 17,500 ha	Santuario de Ballenas de El Vizcaíno 1993 Pinturas Rupestres de la Sierra de San Francisco (Cultural) 1993 Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005) - Franja Marina del Golfo de California -	EL Vizcaíno 1993	X				07-jun-00	Mayo 2000
16	RB	Complejo Lagunar Ojo de Liebre	Baja California Sur	60,343	6,644	53,699	14-Ene-72								01-ago-01	

Áreas protegidas federales

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales								
								RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
17	PN	Huatulco	Oaxaca	11,891	7,214	4,677	24-Jul-98	Cuencas y Corales de la Zona Costera de Huatulco 27/11/2003 superficie: 44,400 ha		Huatulco 2006					27-mar-03	Noviembre 2003
18	PN	Isla Contoy	Quintana Roo	5,126	434	4,692	02-Feb-98	Parque Nacional Isla Contoy 27/11/2003 superficie: 5,126 ha				PN Caguanes (Cuba)	X		07-jun-00	Mayo 1997
19	RB	Isla Guadalupe	Baja California	476,971	24,254	452,717	14-Abr-05								2006	
20	PN	Isla Isabel	Nayarit	194	194	0	08-Dic-80	Parque Nacional Isla Isabel 27/10/2003 superficie:94 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)						07-jun-00	Febrero 2005
21	RB	Isla San Pedro Mártir	Sonora	30,165	203	29,962	13-Jun-02	Isla San Pedro Mártir 02/02/2004 superficie: 30,165 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)	Islas del Golfo de California 1995					27 de noviembre de 2002	
22	SANT	Islas de la Bahía de Chamela (Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino.)	Jalisco	84	84	0	13-Jun-02			Chamela-Cuixmala 2006					2006	

Áreas protegidas federales								Designaciones internacionales								
No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
23	APFF	Islas del Golfo de California	Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa	321,631	321,631	0	02-Ago-78	Isla Rasa 02/02/2006 superficie: 66 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)	Islas del Golfo de California 1995						Octubre 2000
24	RB	Islas Marías	Nayarit	641,285	24,028	617,257	27-Nov-00		Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)							
25	PN	Islas Marietas	Nayarit	1,383	72	1,311	25-Abr-05	Islas Marietas 02/02/2004 superficie: 1,357 ha	Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California (2005)							
26	RB	La Encrucijada	Chiapas	144,868	107,384	37,484	06-Jun-95	Reserva de la Biosfera La Encrucijada 20/03/1996 superficie: 144,868 ha		La Encrucijada 2006		Parque Nacional Laguna del Tigre (Guatemala)			07 de junio de 2000	Octubre 1999
27	APFF	Laguna de Términos	Campeche	706,148	381,686	324,462	06-Jun-94	Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos 02/02/2004 superficie: 705,016 ha								Marzo 1997
28	PN	Lagunas de Chacahua	Oaxaca	14,187	14,187	0	09-Jul-37									
29	APFF	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Tamaulipas	572,807	572,807	0	14-Abr-05	Laguna Madre 02/02/2004 superficie: 307,894 ha		Laguna Madre y Delta del Río Bravo 2006					2006	

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
		Áreas protegidas federales						Designaciones internacionales								
30	RB	Los Petenes	Campeche	282,858	102,397	180,461	24-May-99	Reserva de la Biosfera Los Petenes 02/02/2004 superficie: 282,857 ha				PN Ciénega de Zapata (Cuba)			27 de noviembre de 2002	Octubre 2006
31	RB	Los Tuxtlas	Veracruz	155,122	155,122	0	23-Nov-98	Manglares y Humedales de la Laguna de Sontecomapan 02/02/2004 superficie: 8,921 ha		Los Tuxtlas 2006					07 de junio de 2000	Noviembre 2006
32	APFF	Meseta de Cacaxtla	Sinaloa	50,862	50,862	0	27-Nov-00									
33	RB	Pantanos de Centla	Tabasco	302,707	302,707	0	06-Ago-92	Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla 22/06/95 superficie: 302,706		Pantanos de Centla 2006		RB Delta del Cauto (Cuba)			07 de junio de 2000	Febrero 2000
34	SANT	Playa Adyacente a la localidad denominada Rio Lagartos	Yucatán	131	131	0	29-Oct-86									
35	SANT	Playa de la Bahía de Chacahua	Oaxaca	32	32		29-Oct-86									
36	SANT	Playa Ceuta	Sinaloa	77	77	0	29-Oct-86									
37	SANT	Playa Cuixmala	Jalisco	4	4	0	29-Oct-86			Chamela-Cuixmala 2006						
38	SANT	Playa de Escobilla	Oaxaca	30	30	0	29-Oct-86									
39	SANT	Playa de la Isla Contoy	Quintana Roo	14	14	0	29-Oct-86									
40	SANT	Playa de Maruata y Colola	Michoacán	33	33	0	29-Oct-86									

Áreas protegidas federales								Designaciones internacionales								
No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
41	SANT	Playa de Mismaloya	Jalisco	168	168	0	29-Oct-86									
42	SANT	Playa de Puerto Arista	Chiapas	63	63	0	29-Oct-86									
43	SANT	Playa de Rancho Nuevo	Tamaulipas	30	30	0	29-Oct-86	Playa Tortuguera Rancho Nuevo 27/11/2003 superficie: 30 ha								
44	SANT	Playa El Tecuán	Jalisco	17	17	0	29-Oct-86			Chamela-Cuixmala 2006						
45	SANT	Playa El Verde Camacho	Sinaloa	63	63	0	29-Oct-86	Playa Tortuguera El Verde Camacho 02/02/2004 superficie: 6,450 ha								
46	SANT	Playa Mexiquillo	Michoacán	25	25	0	29-Oct-86	Playa Tortuguera Mexiquillo 02/02/2004 superficie: 67 ha								
47	SANT	Playa Teopa	Jalisco	12	12	0	29-Oct-86			Chamela-Cuixmala 2006						
48	SANT	Playa Piedra de Tlacoyunque	Guerrero	29	29	0	29-Oct-86									
49	SANT	Playa de Tierra Colorada	Guerrero	54	54	0	29-Oct-86	Playa Tortuguera Tierra Colorada 27/11/2003 superficie: 54 ha								
50	RB	Ría Celestún	Yucatán y Campeche	81,482	59,168	22,314	27-Nov-00	Reserva de la Biosfera Ría Celestún 02/02/2004 superficie: 81,482 ha		Ría Celestún 2004				X	01 de agosto de 2001	Diciembre 2000

Áreas protegidas federales

No.	categoría de manejo	AP federales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales								
								RAMSAR (1)	PM (2)	MAB (3)	RAMPAN (4)	AH (5)	SAM (6)	CBM (7)	SINAP (8)	PCyM (9)
51	RB	Ria Lagartos	Yucatán	60,348	60,348	0	21-May-99	Humedal de Importancia Especialmente para la Conservación de Aves Acuáticas Reserva Ría Lagartos 04/07/1986 superficie: 60,348 ha		Ría Lagartos 2004		PN Ciénega de Zapata y Refugio de Fauna Río Máximo (Cuba)		X	07 de junio de 2000	Diciembre 1999
52	PN	Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	52,239	0	52,239	24-Ago-92	Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano 02/02/2004 superficie: 52,238 ha		Sistema Arrecifal Veracruzano 2006					25 de noviembre de 2003	
53	PN	Tulum	Quintana Roo	664	664	0	23-Abr-81									
54	APFF	Valle de los Cirios	Baja California	2,521,776	2,521,776	0	02-Jun-80									
55	APFF	Yum Balam	Quintana Roo	154,052	53,900	100,152	06-Jun-94	Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam 02/02/2004 superficie: 154,052 ha				PN Punta Fránces (Cuba)			07 de junio 2000	
56	RB	Sian Ka'an	Quintana Roo	528,148	373,862	154,286	20-Ene-86	Sian Ka'an 27/11/2003 superficie: 652,193 ha	Sian Ka'an 1987	Sian Ka'an 1986		RB Guanahacabibes (Cuba)	X	X	07 de junio de 2000	Enero 1996
57	RB	Arrecifes de Sian Ka'an	Quintana Roo	34,927	1,361	33,566	02-Feb-98						X		07 de junio de 2000	
58	APFF	Uaymil	Quintana Roo	89,118	89,118	0	17-Nov-94							X	07 de junio de 2000	



Sepioteuthis sapioidea © Qetzalli Sotelo / CONABIO

Áreas protegidas estatales

No.	categoría de manejo	AP estatales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales RAMSAR [1]
1	ZCE	Estero San José del Cabo	Baja California Sur	473	473		10-Ene-94 06-Sep-94	
2	ZPFF	Los Petenes	Campeche	68194.345		68194.345	04-Jun-96	
3	ZCE	El Gancho Murillo	Chiapas	7284	4393.04	2329.155	16-Jun-99	
4	ZCE	El Cabildo Amatal	Chiapas	3611	2784.60	1220.302	16-Jun-99	
5	ZCE	Estero El Salado	Jalisco	212	212		27-Jul-00	
6	RP	Lagunas Costeras y Serranías aledañas de la Costa de Michoacán	Michoacán	4306	4306		26-Dic-05	
7	RE	Sierra de Vallejo	Nayarit	63598.53	63093.39		01-Dic-04	
8	PN	Laguna de Chankanaab	Quintana Roo	14	14		29-Sep-83	
9	ZCE	Laguna Colombia	Quintana Roo	1114	1114		15-Jul-96 10-Ago-99	
10	ZCE	Bahía de Chetumal	Quintana Roo	281320	146463.14	130749.5	24-Oct-96	
11	ZCE	Xcacel - Xcacelito (Terrestre) Xcacel - Xcacelito (Marino)	Quintana Roo	361.14	20.77	340.376703	21-Feb-98	
12	ZCE	Sistema Lagunar Chacmochuch	Quintana Roo	1914	1914		09-Ago-99	
13	ZCE	Laguna de Manatí	Quintana Roo	203	0		09-Sep-99	
14	ZCE	Playa Verde Camacho	Sinaloa	67	67		26-Abr-91	
15	ZCE	Navachiste	Sinaloa	17055	17055		04-Jul-04	
16	ZCE	Estero El Soldado	Sonora	322	322		18-May-06	
17	ZCE	Punta Canales o "Isla del Amor"	Veracruz	7	7		04-Feb-97	
18	ZCE	Arroyo Moreno	Veracruz	287	287		25-Nov-99	
19	ZCE	Ciénega del Fuerte	Veracruz	4269	4269		26-Nov-99	
20	ZCE	Dzilam (2005)	Yucatán	69039.29	45827.18	22550.379	26-Ene-89 28-Dic-05	Reserva estatal Dzilam 07/12/2000
21	ZCE	El Palmar	Yucatán	50177	40376.71	10678.255	20-Ene-90	Reserva estatal El Palmar 27/10/2003

No.	categoría de manejo	AP estatales	estado(s)	superficie total (ha)	superficie terrestre (ha)	superficie marina (ha)	fecha de decreto	Designaciones internacionales RAMSAR [1]
22	ZRAS	Isla Cardones	Sin estado	1.66			?	
23	ZRAS	Isla Hermano del Norte	Sin estado	1.04			?	
24	ZRAS	Isla Hermano del Sur	Sin estado	2.71			?	
25	ZRAS	Isla Lobos	Sin estado	9.03			?	
26	ZRAS	Isla Pájaros	Sin estado	46.02			?	
27	ZRAS	Isla Piedra Negra	Sin estado	0.25			?	
28	ZRAS	Isla Venados	Sin estado	56.177799			?	
29	PE	Médano del Perro	Veracruz	2	2		27-Nov-86	
30	RE	Isla Roca Tortuga	Sin estado				26-Abr-91	
31	RE	Río Playa	Tabasco	711.4153918	711.4153918		29-Sep-04	
			Total	574,659	333,712	236,062		

Categorías de manejo: PE=Parque Ecológico, PN=Parque Natural, RE=Reserva Ecológica, RP=Reserva Patrimonial, ZPFF=Zona Especial de Protección de Flora y Fauna Silvestre y Acuática, ZCE=Zona de Conservación Ecológica, ZRAS=Zona de refugio de aves marinas migratorias y fauna y flora silvestre.



Dunas costeras © Pedro Días Maeda / CONABIO

Apéndice 2. Lista de objetos prioritarios utilizados en la identificación de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad costera y oceánica.

Zona costera

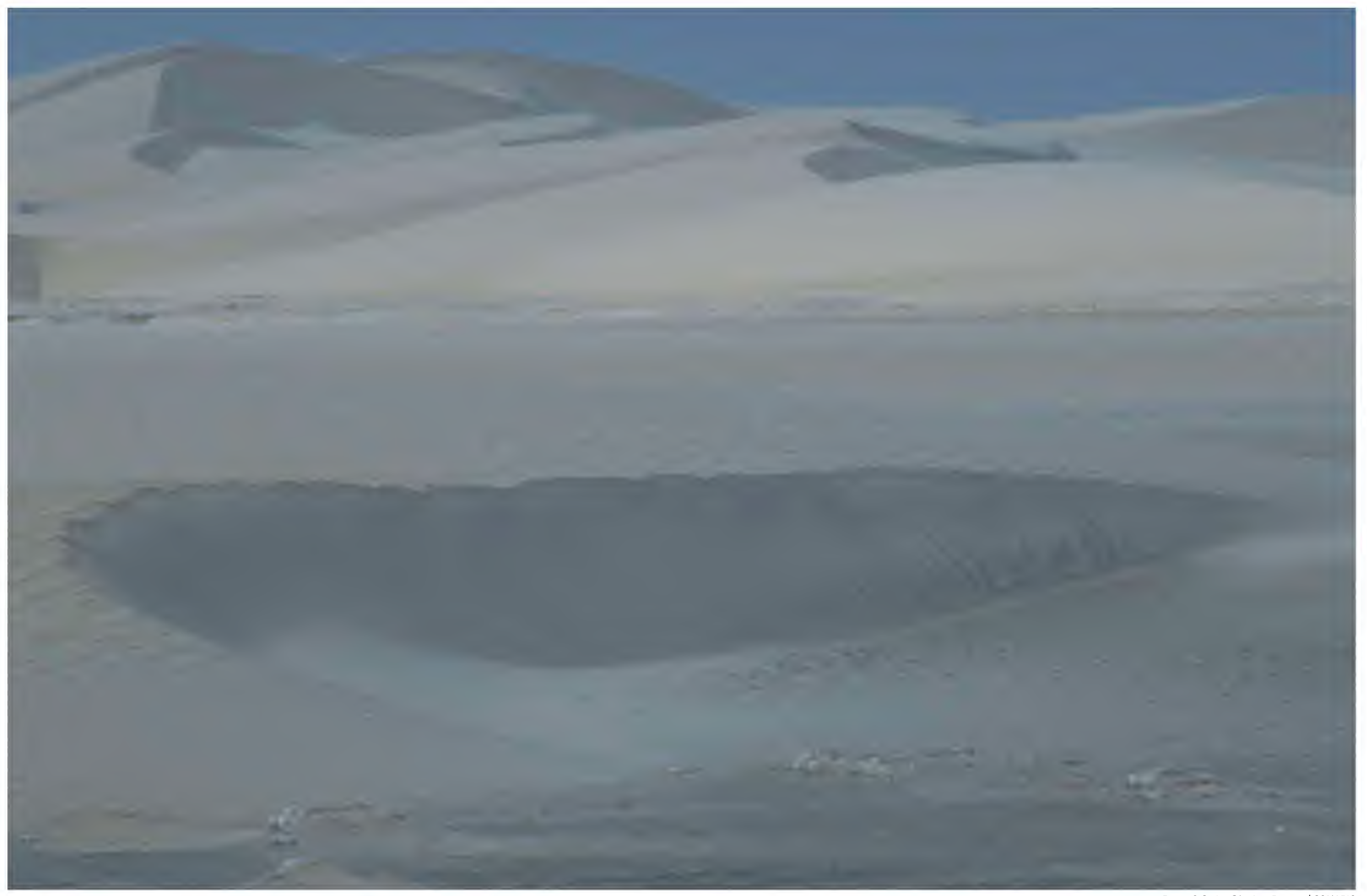
- Humedales costeros (lagunas costeras, esteros, marismas, pantanos, ciénegas, manglares, petenes y palmares inundables)
- Desembocaduras de ríos, arroyos y canales
- Ríos subterráneos
- Costas rocosas en zonas de amplia variabilidad de mareas
- Costas fangosas o lodosas
- Costas arenosas con playas de poca pendiente en zonas de amplia variabilidad de mareas
- Barras de arena
- Acantilados
- Caletas y pequeñas bahías
- Bahías
- Playas de anidación de tortugas marinas
- Áreas de refugio, reproducción, crecimiento y alimentación de moluscos, crustáceos, peces, aves costeras migratorias y residentes, y mamíferos marinos
- Dunas costeras

Plataforma Continental

- Arrecifes y comunidades coralinas someras
- Zonas de agregaciones reproductivas de peces
- Zonas con alta frecuencia de frentes oceánicos
- Islas continentales
- Rocas
- Bajos
- Bancos de rodolitos
- Cañones submarinos
- Sitios de reproducción y concentración de mamíferos marinos
- Praderas de pastos marinos
- Camas de macroalgas (Kelp Forests)
- Deltas
- Zonas de surgencias
- Talud continental
- Cañones submarinos
- Escarpes
- Bancos
- Arrecifes profundos

Zona oceánica

- Montañas submarinas
- Montes o colinas submarinas
- Volcanes submarinos
- Domos salinos o diapiros
- Eminencia continental o pie de continente
- Zonas de dispersión o de rift
- Fosas submarinas o zonas de subducción
- Islas o archipiélagos oceánicos
- Fondos hadales y abisales
- Chimeneas hidrotermales
- Infiltraciones de metano
- Infiltraciones de hidrocarburos
- Corales de profundidad y bancos de esponjas
- Chapopoteras submarinas
- Tapetes de bacterias
- Estructuras de barita
- Zonas con alta complejidad de fondos
- Sedimentos laminados de diatomeas
- Zonas de oxígeno mínimo
- Zonas con concentraciones de depredadores de alto nivel trófico



Dunas © Carlos Sánchez Pereyra / CONABIO

Apéndice 3. Listado de cartografía base digital.

Capa geográfica	Cita
Ecorregiones marinas de Norteamérica escala 1:10 000 000	Wilkinson, T., J. Bezaury-Creel, T. Hourigan, E. Wiken, C. Madden, M. Padilla, T. Agardy, H. Herrmann, L. Janishevski y L. Morgan. En Prensa. *Espacios: Ecorregiones Marinas de América del Norte*. Escala 1:10 000 000. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
Relieve geomorfológico marino escala 1:4 000 000	Lugo-Hubp, J. y C. Fernández-Arteaga. 1990. *Geomorfología Marina*. Obtenido de Geomorfología 1. IV.3.3., Atlas Nacional de México, Vol. II, Escala 1:4 000 000, Instituto de Geografía, UNAM. México
Hipsometría y batimetría escala 1:4 000 000	INEGI, J. Lugo-Hupb, R. Vidal-Zepeda, A. Fernández-Equiarte, A. Gallegos-García, J. Zavala. y otros. 1990. *Hipsometría y Batimetría*, I.1.1. Atlas Nacional de México. Vol. I. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
Cuerpos de agua escala 1:250 000	Comisión Nacional del Agua. 1998. *Inventario de cuerpos de agua y humedales de México*. Escala 1:250 000. México
Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250 000	Dirección General de Geografía - INEGI (ed.). 2005. *Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación*. Escala 1:250,000, Serie 3 (CONTINUO NACIONAL). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI. Aguascalientes, Ags., México.
ANP federales de México escala 1:1 000 000	CONANP-CONABIO. 2005. *Mapa ANP para los análisis de vacíos y omisiones en conservación*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
Regiones Prioritarias Marinas escala 1:4 000 000	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. *Regiones Prioritarias Marinas*. Escala 1:4 000 000. México. Financiado por -USAID-Packard Foundation-CONABIO-WWF-FMCN.
Áreas de Importancia para la Conservación de Aves escala 1:250 000	Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1999. *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.
Humedales RAMSAR escala variable	CONANP. 2007. *Sitios Ramsar en México*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México

Apéndice 4. Datos de biodiversidad marina disponibles en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO.

[1] Las abreviaturas significan lo siguiente:
E = Probablemente extinta en el medio silvestre,
P = En peligro de extinción,
A = Amenazada,
Pr = Sujeta a protección especial

Grupo taxonómico proyectos incluidos	no. de de registros	no. de especies	no. de infraespecies	no. de especies en la NOM	no. de especies en la NOM	categorías [1]	especies registradas como endémicas en la NOM
Algas	14	9782	808	51	0	0	0
Anélidos	15	11611	1069	11	0	0	0
Artrópodos (Picnogónidos)	1	14	9	0	0	0	0
Aves	12	21398	580	581	115	A, P, Pr, E	40
Braquiópodos	1	4	3	0	0	0	0
Quetognatos	4	163	30	0	0	0	0
Cordados (Asidias, Cefalocordados, Taláceos)	5	158	44	2	0	0	0
Cnidarios	5	2209	91	0	0	0	0
Crustáceos	22	23589	1852	41	1	P	0
Tenóforos	1	3	2	0	0	0	0
Equinodermos	9	2428	395	13	1	Pr	0
Equiuros	1	3	3	0	0	0	0
Fitoplancton	8	25658	792	221	0	0	0
Hemicordados	1	2	ND	ND	0	0	0
Mamíferos	19	4542	188	58	60	A, P, Pr	15
Manglares	31	2306	5	0	3	Pr	1
Moluscos	16	7019	1454	22	9	PR	2
Nemertinos	2	29	8	0	0	0	0
Pastos Marinos	14	258	10	0	0	0	0
Peces	24	34471	1540	19	8	A, P	17
Pogonóforos	1	1	1	0	0	0	0
Esponjas	8	1649	200	1	0	0	0
Radiolarios	1	5924	161	14	0	0	0
Sipuncúlidos	1	23	8	2	0	0	0

Apéndice 5. Listado de sitios marinos prioritarios, nivel de importancia y coincidencia con áreas protegidas y otros ejercicios de priorización para la conservación.

Los sitios marinos prioritarios marcados con doble asterisco (**) son aquellos que tienen un traslape menor 20% con AP. Los sitios marcados en azul representan los vacíos en conservación (aquellos que no han sido incluidos en las AP). Los números en la columna de la Encuesta Nacional corresponden al identificador de cada sitio, algunos no cuentan con nombre aun.

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
1	Corredor Pesquero Tijuana - Ensenada	importante	Pacífico Sud-Californiano		Ensenadense		
2	Bahía San Quintín - Isla San Martín	muy importante	Pacífico Sud-Californiano		Ensenadense		
3	Bahía El Rosario - Isla San Jerónimo	muy importante	Pacífico Sud-Californiano	Valle de los Cirios	Ensenadense		
4	Isla Guadalupe	de extrema importancia	Pacífico Sud-Californiano	Isla Guadalupe	Isla Guadalupe	Isla Guadalupe	
5	Punta Eugenia - Isla Cedros	de extrema importancia	Pacífico Sud-Californiano	El Vizcaíno	Vizcaíno	Isla Cedros	
6	Sistema Lagunar Ojo de Liebre - Guerrero Negro - Manuela	muy importante	Pacífico Sud-Californiano	Complejo Lagunar Ojo de Liebre; El Vizcaíno; Valle de los Cirios	Vizcaíno		
7	Sistema Lagunar San Ignacio	muy importante	Pacífico Sud-Californiano	El Vizcaíno	San Ignacio		
8	Bajo Rosa	importante	Pacífico Sud-Californiano				
9	Rocas Alijos	importante	Pacífico Sud-Californiano		Cayos Alijos		
10	Plataforma Continental San Ignacio - Bahía Magdalena	importante	Pacífico Sud-Californiano		Bahía Magdalena; San Ignacio		
11	Bahías Magdalena - Las Almejas	muy importante	Pacífico Sud-Californiano		Bahía Magdalena; Barra de Malva-Cabo Falso	Isla Santa Margarita	
12	Banco Petrel	importante	Pacífico Sud-Californiano		Bahía Magdalena		
13	Banco Morgan	importante	Pacífico Sud-Californiano		Barra de Malva-Cabo Falso		
14	Banco Golden Gate	importante	Pacífico Sud-Californiano		Barra de Malva-Cabo Falso		
15	Banco San Jaime	importante	Pacífico Sud-Californiano		Barra de Malva-Cabo Falso		

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
16	Cabo San Lucas	importante	Golfo de California	Cabo San Lucas	Boca del Golfo; Los Cabos		66. Bosque de encino y selva baja caducifolia ubicados al sur de la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna
17	Alto Golfo de California	de extrema importancia	Golfo de California	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Alto Golfo		90. Delta del Río Colorado; 123, 124, 125, 126
18	Grandes Islas del Golfo de California **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California; Archipiélago de San Lorenzo; Isla San Pedro Mártir; Valle de los Cirios	Canal del Infiernillo; Complejo Insular de Baja California	Isla Turner; Isla San Lorenzo; Isla San Esteban	
19	Plataforma y Talud Continental de Bahía San Carlos **	importante	Golfo de California	El Vizcaíno	Costa Oriental Vizcaíno		
20	Isla Tortuga **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Guaymas	Isla Tortuga	
21	Plataforma y Talud Continental de Bahía Concepción **	importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Bahía Concepción; Complejo Insular de Baja California Sur		128. Bahía Concepción
22	Corredor Pesquero Himalaya – Guaymas **	importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Cajón del Diablo		34. Cajón del Diablo – Cañón de Nacapule
23	Corredor Pesquero Bahía Guásimas – Estero Lobos **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Sistema Lagunar del sur de Sonora		
24	Corredor Pesquero Estero Tobari – Bahía Santa María **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Laguna Santa Ma. La Reforma; Sistema Lagunar del sur de Sonora		
25	Plataforma y Talud Continental de Bahía de Loreto	muy importante	Golfo de California	Bahía de Loreto	Complejo Insular de Baja California Sur	Isla Coronados	
26	Isla Santa Catalina – Isla San José **	de extrema importancia	Golfo de California	Islas del Golfo de California; Bahía de Loreto	Complejo Insular de Baja California Sur	Isla Santa Catalina; Archipiélago San José	

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
27	Isla Espíritu Santo y Talud Continental **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Complejo Insular de Baja California Sur		
27	Islas Marías y Talud Continental	de extrema importancia	Golfo de California	Islas Marías	Marismas Nacionales		28. Islas Marías
28	Bahía de la Paz	de extrema importancia	Golfo de California		Complejo Insular de Baja California Sur		
29	Isla y Fractura Cerralvo **	importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California	Complejo Insular de Baja California Sur		
30	Bahía Los Muertos	importante	Golfo de California				
31	Cabo Pulmo y Cañón Submarino **	de extrema importancia	Golfo de California	Cabo Pulmo	Boca del Golfo; Los Cabos		
32	Corredor Pesquero Bahía Santa María-Sistema Lagunar Huizache-El Caimanero **	muy importante	Golfo de California	Islas del Golfo de California; Meseta de Cacaxtla; Playa Ceuta	Laguna Santa María La Reforma; Piaxtla-Urias; Laguna de Chiricahueto		87. Ensenada Pabellones; 162. Bahía Santa María
33	Corredor Pesquero Laguna El Caimanero – Marismas Nacionales	de extrema importancia	Golfo de California	Playa El Verde Camacho	Marismas Nacionales		164. Marismas Nacionales
34	Isla Isabel **	muy importante	Golfo de California	Islas Marías	Marismas Nacionales		
36	Chacala – Bahía de Banderas **	de extrema importancia	Golfo de California	Islas Marietas	Bahía de Banderas		
37	Archipiélago de Revillagigedo **	de extrema importancia	Pacífico Transicional Mexicano	Archipiélago de Revillagigedo	Archipiélago Revillagigedo	Isla Socorro	
38	Mismaloya – Bahía de Chamela **	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa de Mismaloya; Islas de la Bahía de Chamela	Mismaloya-Punta Soledad		
39	Corredor Costero Careyes – Barra de Navidad **	muy importante	Pacífico Transicional Mexicano	Chamela-Cuixmala; Playa Teopa; Playa Cuitzmala; Playa El Tecuán	Mismaloya-Punta Soledad; Chamela-El Palmito		
40	Laguna Cuyutlán – Río Armería	importante	Pacífico Transicional Mexicano		Cuyutlán-Chupadero		
41	Playas Colola – Maruata **	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa de Maruata y Colola	Maruata-Colola		
42	Playas Mexiquillo – Caleta de Campos **	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa Mexiquillo			

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
43	Playas Petacalco - Piedra de Tlacoyunque	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tlacoyunque; Mexiquillo-Delta del Balsas		
44	Sistema Lagunar Mitla – Chautengo **	importante	Pacífico Transicional Mexicano	El Veladero	Coyuca-Tres Palos		
45	Punta Maldonado	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa de Tierra Colorada	Copala-Punta Maldonado		
46	Laguna Corralero	importante	Pacífico Transicional Mexicano		Copala-Punta Maldonado		
47	Sistema Lagunar Chacahua - Pastoría	muy importante	Pacífico Transicional Mexicano	Lagunas de Chacahua; Playa de la Bahía de Chacahua	Chacahua-Escobilla		
48	Playas Santa Elena - Escobilla – Coyula **	importante	Pacífico Transicional Mexicano	Playa de Escobilla	Puerto Ángel-Mazunte; Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec		
49	Bahías de Huatulco - Barra de La Cruz	muy importante	Pacífico Transicional Mexicano	Huatulco	Huatulco; Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec		
50	Sistema Lagunar del Golfo de Tehuantepec **	importante	Pacífico Centroamericano	Playa de Puerto Arista	Laguna Mar Muerto; Laguna Superior e Inferior; Punta Arista	Alrededores de la Laguna Inferior	
51	Sistema Lagunar Chiapaneco	importante	Pacífico Centroamericano	La Encrucijada; Playa de Puerto Arista	Corredor Puerto Madero; Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec; Punta Arista		165. Laguna La Joya; 224. Manguito-Chocohuital
52	Laguna Madre **	muy importante	Golfo de México Norte	Laguna Madre y Delta del Río Bravo	Laguna Madre; Giro Tamaulipeco		163. Laguna Madre; 17. ND
53	Humedales Costeros del Sur de Tamaulipas	importante	Golfo de México Sur				19. ND
54	Lagunas Pueblo Viejo - Tamiahua	importante	Golfo de México Sur		Pueblo Viejo-Tamiahua		
55	Humedales Costeros y Arrecifes de Tuxpan	importante	Golfo de México Sur				
56	Humedales Costeros del Río Tecolutla - Bajos del Negro	importante	Golfo de México Sur		Tecolutla		
57	Ciénega del Fuerte de Anaya - Río Nautla	importante	Golfo de México Sur				
58	Humedales Costeros del centro de Veracruz **	muy importante	Golfo de México Sur	Sistema Arrecifal Veracruzano	Laguna Verde-Antón Lizardo		
59	Sistema Arrecifal Veracruzano	de extrema importancia	Golfo de México Sur	Sistema Arrecifal Veracruzano	Laguna Verde-Antón Lizardo		
60	Sistema Lagunar de Alvarado	importante	Golfo de México Sur		Sistema Lagunar de Alvarado		
61	Plataforma Continental frente a Los Tuxtlas **	importante	Golfo de México Sur	Los Tuxtlas	Los Tuxtlas		
62	Cuenca Baja y Delta del Río Coatzacoalcos	importante	Golfo de México Sur		Delta del Río Coatzacoalcos		

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
63	Humedales Costeros y Plataforma Continental de Tabasco **	muy importante	Golfo de México Sur	Pantanos de Centla	Pantanos de Centla-Laguna de Términos		137. Parte baja ríos Usumacinta - Grijalva y tributarios
64	Laguna de Términos	muy importante	Golfo de México Sur	Laguna de Términos; Pantanos de Centla	Pantanos de Centla-Laguna de Términos Sonda de Campeche; Champotón-El Palmar; Cayos Campeche		41. Región Xicalango; 42. Humedales Ribera San Francisco; 43. Laguna Narváez; 45. Isla del Carmen; 99. Santa Rosa Xtampak; 136. Región Jonuta - E. Zapata - Catasajá;
65	Los Petenes - Ría Celestún - El Palmar	de extrema importancia	Golfo de México Sur	Los Petenes; Ría Celestún	Champotón-El Palmar		49. Celestún
66	Plataforma Continental de Dzilam	muy importante	Golfo de México Sur		Dzilam-Contoy; Sisal-Dzilam		51. Dzilam
67	Arrecife Alacranes	de extrema importancia	Golfo de México Sur	Arrecife Alacranes	Arrecife Alacranes		
68	Humedales Costeros y Plataforma Continental de Cabo Catoche	de extrema importancia	Golfo de México Sur	Ría Lagartos; Playa Adyacente a la Localidad denominada Río Lagartos	Dzilam-Contoy		52. Yum Balam; 83. Ría Lagartos; 139. Holbox
69	Isla Contoy	muy importante	Mar Caribe	Isla Contoy; Playa de la Isla Contoy	Dzilam-Contoy		140. PN Isla Contoy
70	Laguna Chacmochuk - Arrecife de La Cadena **	importante	Mar Caribe	Isla Contoy	Dzilam-Contoy		
71	Laguna Makax **	muy importante	Mar Caribe	Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Dzilam-Contoy		
72	Sistema Lagunar Nichupté	importante	Mar Caribe		Punta Maroma-Nizuc; Dzilam-Contoy		

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP Federales	RMP	AZE	encuesta nacional
73	Humedales Costeros y Arrecife de Puerto Morelos	importante	Mar Caribe	Arrecife de Puerto Morelos; Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Punta Maroma-Nizuc		
74	Isla Cozumel	muy importante	Mar Caribe	Arrecifes de Cozumel	Cozumel		
75	Ríos Subterráneos y Caletas de Akumal – Tulum **	muy importante	Mar Caribe	Tulum	Tulum-Xpuha		1. ND
76	Humedales Costeros y Arrecife de Sian Ka'an	de extrema importancia	Mar Caribe	Arrecifes de Sian Ka'an; Sian Ka'an; Uaymil	Sian Ka'an; Bahía Chetumal; Xcalac-Majahual; Tulum-Xpuha		134. RB de Sian Ka'an; 138. Punta Allen
77	Bahía de Chetumal	muy importante	Mar Caribe		Bahía Chetumal; Sian Ka'an; Xcalac-Majahual		
78	Humedales Costeros y Arrecife de Xcalak - Majahual	muy importante	Mar Caribe	Arrecifes de Xcalak	Xcalac-Majahual; Bahía Chetumal		
79	Banco Chinchorro	de extrema importancia	Mar Caribe	Banco Chinchorro	Banco Chinchorro		
80	Montes Submarinos de la Cuenca de San Clemente	de extrema importancia	Golfo de California				
81	Cuenca de San Pedro Mártir	de extrema importancia	Golfo de California				
82	Ventilas Hidrotermales de la Cuenca de Guaymas	de extrema importancia	Golfo de California				
83	Cuenca del Carmen	muy importante	Golfo de California				
84	Talud Continental frente a la Isla Santa Catalina	importante	Golfo de California				
85	Infiltraciones de Metano de la Cuenca de Las Animas	muy importante	Golfo de California				
86	Cuenca Farallón	importante	Golfo de California				
87	Montaña Alarcón - Cuenca Pescadero	importante	Golfo de California				
88	Talud Continental Sinaloa	importante	Golfo de California				
89	Dorsal y Cuenca de Nayarit	muy importante	Golfo de California				
90	Montes Submarinos del Pacífico Oriental	de extrema importancia	Pacífico Transicional Mexicano		Boca del Golfo		
91	Dorsal del Pacífico Oriental	de extrema importancia	Pacífico Transicional Mexicano		Boca del Golfo		

Clave	sitio marino prioritario	importancia	ecorregión marina	AP federales	RMP	AZE	encuesta nacional
92	Montes Submarinos de Los Matemáticos	de extrema importancia	Pacífico Transicional Mexicano				
93	Montaña Submarina del Pacifico Oriental	muy importante	Pacífico Transicional Mexicano				
94	Volcán Submarino 7	de extrema importancia	Pacífico Transicional Mexicano		Trinchera Mesoamericana-ZEE		
95	Dorsal de Tehuantepec	de extrema importancia	Pacífico Centroamericano		Trinchera Mesoamericana-ZEE; Tehuantepec		
96	Trinchera Mesoamericana Tehuantepec	de extrema importancia	Pacífico Centroamericano				
97	Arrecife Profundo de Cabo Rojo	de extrema importancia	Golfo de México Sur				
98	Montes Submarinos de Sigsbee	de extrema importancia	Golfo de México Sur		Fosa Sigsbee		
99	Volcán Submarino Chapopote	de extrema importancia	Golfo de México Sur				
100	Escarpe de Campeche	de extrema importancia	Golfo de México Sur				
101	Cañón Submarino de Campeche	de extrema importancia	Golfo de México Sur				
102	Montes Submarinos del NW del Caribe	importante	Mar Caribe		Arrow Smith		
103	Cordillera Cozumel y Arrow Smith	muy importante	Mar Caribe				
104	Arrecife Profundo de Cozumel	muy importante	Mar Caribe	Arrecifes de Cozumel	Cozumel		
105	Banco Chinchorro Profundo	de extrema importancia	Mar Caribe				

Abreviaciones: AP: Áreas protegidas, RMP: Regiones Prioritarias Marinas, AZE: Alianza para la Extinción Cero



Palmar © Carlos Sánchez Pereyra / CONABIO

Apéndice 6. Clasificación completa de los sitios prioritarios.

1. Margen continental

<u>1.1 Margen activo</u>

1.1.1. Pacífico Sud-Californiano

a. <u>Macroescala</u>

Zona costera

6. Sistema lagunar Ojo de Liebre-Guerrero Negro

11. Bahías Magdalena-Las Almejas

Zona costera y plataforma continental

5. Punta Eugenia – Isla Cedros

Plataforma continental

1. Corredor pesquero Tijuana-Ensenada

10. Plataforma continental San Ignacio- Bahía Magdalena

Talud continental

12. Banco Petrel

b. <u>Mesoescala</u>

Zona costera

2. Bahía San Quintín – Isla San Martín

3. Bahía El Rosario – Isla San Jerónimo

7. Sistema lagunar San Ignacio

Plataforma y talud continentales

14. Banco Golden Gate

Talud continental

8. Bajo Rosa

13. Bancos Morgan

15. Banco San Jaime

1.1.2. Golfo de California

a. <u>Macroescala</u>

Zona costera y plataforma continental

32. Corredor pesquero Bahía Santa María - Sistema Lagunar Huizache-El Caimanero

33. Corredor pesquero Laguna El Caimanero-Marismas Nacionales

Plataforma continental

17. Alto Golfo de California

34. Isla Isabel

Plataforma y talud continentales

18. Grandes Islas del Golfo de California

21. Plataforma y talud continentales de Bahía Concepción

24. Corredor pesquero Estero Tobari- Bahía Santa María

25. Plataforma y Talud Continental de Bahía de Loreto

26. Isla Santa Catalina-Isla San José

36. Chacala-Bahía de Banderas

Talud continental

35. Islas Marías y talud continental

b. Mesoescala

Zona costera y plataforma continental

30. Bahía Los Muertos

27. Bahía de la Paz

Plataforma continental

16. Cabo San Lucas

23. Corredor pesquero Bahía Guasimas-Estero Lobos

Plataforma y talud continentales

19. Plataforma y talud continentales de Bahía San Carlos

20. Isla Tortuga

22. Corredor pesquero Himalaya-Guaymas

27. Isla Espíritu Santo y talud continental

29. Isla y fractura Cerralvo

31. Cabo Pulmo y cañón submarino

Talud continental

84. Talud continental frente a la Isla Santa Catalina

88. Talud continental Sinaloa

1.1.3. Pacífico Transicional Mexicano

a. Macroescala

Zona costera y plataforma continental

43. Playas Petacalco-Piedra de Tlacoyunque

44. Sistema lagunar Mitla-Chautengo

b. Mesoescala

Zona costera

38. Mismaloya-Bahía de Chamela

40. Laguna Cuyutlán-Río Armería

41. Playas Colola-Maruata

42. Playas Mexiquillo-Caleta de Campos

45. Punta Maldonado

46. Laguna Corralero

Zona costera y plataforma continental

39. Corredor costero Careyes-Barra de Navidad

47. Sistema lagunar Chacahua-Pastoría

48. Playas Santa Elena-Escobilla-Coyula

49. Bahías de Huatulco-Barra de la Cruz

1.1.4. Pacífico Centroamericano

a. Macroescala

Zona costera

50. Sistema lagunar del Golfo de Tehuantepec

Zona costera y plataforma continental

51. Sistema lagunar Chiapaneco

1.2 Margen pasivo

1.2.1. Golfo de México Norte

a. Macroescala

Zona costera y plataforma continental

52. Laguna Madre

1.2.2. Golfo de México Sur

a. Macroescala

Zona costera

54. Lagunas Pueblo Viejo-Tamiahua

58. Humedales costeros del centro de Veracruz

Zona costera y plataforma continental

63. Humedales costeros y plataforma continental de Tabasco

64. Laguna de Términos

65. Los Petenes-Ría Celestún-El Palmar

66. Plataforma continental de Dzilam

Talud continental

101. Cañón submarino de Campeche

b. Mesoescala

Zona costera

53. Humedales costeros del sur de Tamaulipas

55. Humedales costeros y arrecifes de Tuxpan

56. Humedales costeros del Río Tecolutla

57. Ciénega del Fuerte de Anaya-Río Nautla

60. Sistema lagunar de Alvarado

62. Cuenca baja y delta del Río Coatzacoalcos

Plataforma continental

59. Sistema Arrecifal Veracruzano

61. Plataforma continental frente a Los Tuxtlas

67. Arrecife Alacranes

Talud continental

100. Escarpe de Campeche

c. Microescala

Talud continental

97. Arrecife profundo de Cabo Rojo

1.2.3. Mar Caribe

a. Macroescala

Zona costera y plataforma continental

76. Humedales costeros y arrecife de Sian Ka'an

b. Mesoescala

Zona costera

70. Laguna Chacmochuk-Arrecife de La Cadena

72. Sistema lagunar Nichupté

75. Ríos subterráneos y caletas de Akumal

77. Bahía de Chetumal

78. Humedales costeros y Arrecife de Xcalak-Majahual

Zona costera y plataforma continental

73. Humedales costeros y arrecife de Puerto Morelos

Plataforma continental

74. Isla Cozumel

79. Chinchorro

Talud continental

102. Montes submarinos del NW del Caribe

103. Cordillera Cozumel y Arrow Smith

104. Arrecife profundo de Cozumel

105. Banco Chinchorro profundo

c. Microescala

Plataforma continental

69. Isla Contoy

71. Laguna Makax

2. Cuenca oceánica

2.1 Margen activo

2.1.1. Pacífico Sud-Californiano

a. Macroescala

Planicie abisal

4. Isla Guadalupe

b. Mesoescala

Planicie abisal

9. Rocas Alijos

2.1.2. Golfo de California

a. Macroescala

Centro de dispersión

86. Cuenca Farallón

b. Mesoescala

Centro de dispersión

80. Montes submarinos de la Cuenca de San Clemente

81. Cuenca de San Pedro Mártir

82. Ventilas hidrotermales de la Cuenca de Guaymas

83. Cuenca del Carmen

87. Montaña Alarcón-Cuenca Pescadero

89. Dorsal y cuenca de Nayarit

c. Microescala

Centro de dispersión

85. Infiltraciones de metano de la Cuenca de Las Ánimas

2.1.3. Pacífico Transicional Mexicano

a. Macroescala

Planicie abisal

37. Archipiélago Revillagigedo

90. Montes submarinos del Pacífico Oriental

92. Montes submarinos de Los Matemáticos

b. Mesoescala

Planicie abisal

93. Montaña submarina del Pacífico Oriental

94. Volcán submarino 7

Centro de dispersión

91. Dorsal del Pacífico Oriental

2.1.4. Pacífico Centroamericano

a. Macroescala

Centro de dispersión

95. Dorsal de Tehuantepec

b. Mesoescala

Zona de subducción

96. Trinchera Mesoamericana Tehuantepec

2.2 Margen pasivo

2.2.2. Golfo de México Sur

b. Mesoescala

Planicie abisal

98. Montes submarinos de Sigsbee

99. Volcán submarino Chapopote

Apéndice 7. Fuentes de la información sobre islas

Arizona Game and Fish Department Heritage Data Management System (2002). Animal Abstract, *Lampropeltis getula nigrita*. Usa. Arizona Game and Fish Department Heritage Data Management System

BirdLife International. 2005. Socorro Dove (*Zenaida graysoni*) - BirdLife species factsheet. USA, pagina web. http://www.birdlife.org/datazone/ebas/index.html?action=SpcHTMDetails.asp&sid=2555&m=0

Ceballos, E. y A. Povilitis. 1986. Un reporte sobre venados bura de las Islas de Cedros. Ciencias Biologicas, UABC. Ensenada, BC. pp 14.

Ceballos, G.y G. Oliva (coord.). 2005. Los Mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica, CONABIO. México. pp 986.

Cervantes, F. A., Álvarez-Castañeda, S. T., Villa-Ramírez, B., Lorenzo, C. y J. Vargas. 1996. Natural History of the Black Jackrabbit (*Lepus insularis*) from Espíritu Santo Island, Baja California Sur, México. *Southwestern Naturalist* 41(2):186-189

Cervantes, F., Lorenzo, C. y S. T. Álvarez-Castañeda. 1996. *Southwestern Naturalist* 41(4):455-456

CIPAMEX - CONABIO. 1999. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA.

Comisión Nacional del Agua (CNA). 1998. Regiones Hidrológicas de México. Escala 1:1 000 000. México.

CONANP. 1997. Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy.CONANP-SEMARNAT. pp 125.

CONANP. 2000. Programa de Manejo Complejo Insular del Espiritu Santo. CONANP-SEMARNAT. pp 164.

CONANP. 2000. Programa de Manejo Islas del Golfo de California, CONANP-SEMARNAT, Mexico DF. pp 205.

CONANP. 2003. Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. Pagina web http://pyucatan.conanp.gob.mx/cozumel.htm

CONANP. 2004. Programa de Conservación y Manejo Arrecife Alacranes. CONANP-SEMARNAT. Mexico. pp 173.

CONANP. 2004. Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo, CONANP-SEMARNAT pp 150.

CONANP. 2005. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Islas del Pacifico de Baja California. CONANP-SEMARNAT.

Flores, J.S. 1992. Vegetación de las islas de la Península de Yucatán: florística y etnobotánica. Etnoflora Yucatanense, fascículo 4. Universidad Autónoma de Yucatán, México. pp 91.

GECI. 2003. Propuesta para el establecimiento del ANP Reserva de Guadalupe, B.C. GECI, Ensenada BC. pp 66.

GECI. 2005. Nota informativa sobre la erradicación de cabras domésticas ferales de la isla Espíritu Santo, frente a Baja California Sur.

Hernández García M. A. 1978. La importancia de declarar zonas de reserva faunística: algunas islas del Golfo de California y otras áreas adyacentes. INIF.PUBLIC. ESP. No 14. III Simposio Binacional sobre el Medio Ambiente. pp 122.

Instituto Nacional de Ecología. 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Q. Roo, México. INE. pp 165.

Instituto Nacional de Ecología. 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Banco Chinchorro. INE. pp 192.

López-Forment, C.W., Lira, E.I. y C. Müdespacher. 1996. Mamíferos: su biodiversidad en las islas mexicanas. A.G.T. Editor. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. pp 182.

Madrigal Sánchez, X. 1965. Observaciones Botánicas Generales de la isla de Cedros B.C. *Bol.Div.Inst.Nac.Invest.For.México.* pp 17.

Martínez Gomez, J. E, Barber, B. R. y A. T. Peterson. 2005. Phylogenetic position and generic placement of the socorro wren (*Thryomanes sissonii*). Universidad de Missouri-St. Louis, Instituto de Biología UNAM, The Auk. Vol. 122 (1). pp 50-56.

Martínez Gómez, J.E. y J.K. Jacobsen. 2004. The conservation status of Townsend´s shearwater *Puffinus auricularis auricularis*. *Biological Conservation* 116:35-47.

Martínez-Gómez, J.M., A. Flores-Palacios y L. Robert. 2001. Habitat requirements of the Socorro Mockingbird *Mimodes graysoni*. Currylbis. Villanova University 143:456-467.

NatureServe Explorer. Long-eared Myotis (*Myotis evotis*). http://www.natureserve.org/explorer/. Consultado en julio de 2006.

Norman J, S. 1981. Lista de los anfibios, reptiles y mamíferos de una franja latitudinal en el Noroeste de México. II Convención Nacional de la Fauna Silvestre.

Rodríguez-Estrella, R. Rivera Rodríguez y F. Anguiano 1995. Nest-site characteristic of the Socorro green parakeet. *The Condor* 97:575-577.

Rodríguez-Estrella, R., Mata E. y L. Rivera. 1992. Ecological notes on the green parakeet of Isla Socorro, Mexico. *The Condor* 94:523-525.

Santos del Prado, K. y E. Peters. 2005. Isla Guadalupe. Restauración y conservación. SEMARNAT, INE, CICESE, GECI, SEMAR. México. pp 320.

SEMARNAT (13/06/2002). Decreto por el que se declara área natural protegida con la categoría de reserva de la biosfera, la región denominada Isla San Pedro Mártir. Diario Oficial de la Federación, SEMARNAT, México DF. pp 225.

SEMARNAT (19/07/1996). Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Banco Chinchorro. Diario Oficial de la Federación, SEMARNAT, México DF. pp 7.

SEMARNAT. 2001. Norma Ecológica Mexicana. SEMARNAT. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2001.México D.F. pp 153.

SEMARNAT (25/04/2005). Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de parque nacional, la región conocida como Islas Marietas. Diario Oficial de la Federación, SEMARNAT, México DF. pp 225.

SEMARNAT (25/04/2005). Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de reserva de la biosfera, la zona marina y terrestre que incluye a la Isla Guadalupe Diario Oficial de la Federación, SEMARNAT, México DF. pp 225.

SNIB. 2005. Información curatorial contenida en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, CONABIO. Proyectos: A003, A026, AA001, AA004, AA013, AS018, B007, B010, B012, B015, B019, B021, B022, B027, B040, B041, B047, B054, B057, B072, B084, B086, B094, B113, B114, B123, B128, B131, B142, B201, B214, BA004, BA007, BC005, BE013, C004, E002, E009, E018, F019, G001, G002, G008, G010, G035, G036, H007, H011, H016, H022, H028, H031, H035, H040, H061, H068, H136, H142, H146, H170, H176, H181, H191, H233, H258, H259, H315, H324, J001, J010, J084, J121, J123, K004, K056, L047, L057, L070, L136, L138, L179, L222, L245, L255, L289, L313, M038, M039, M040, M068, M135, P007, P011, P015, P017, P020, P025, P028, P044, P052, P060, P085, P092, P103, P104, P105, P110, P112, P127, P130, P132, P140, P143, Q017, Q028, R196, S039, S063, S067, S074, S079, S087, S088, S097, S102, S109, S110, S124, S131, S141, S147, S151, S166, T004, T022, T023, T028, U004, V005, V006, V049, W006, Y008. Vease forma completa de citar en <www.conabio.gob.mx>

Staedler, S. G., Horblit, H. y J. Martínez Gómez. Good news from the re-introduction project for the Socorro Dove (*Zenaida graysoni*). Frankfurt, Alemania.

The Ramsar Convention on Wetlands, CONANP. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar "Laguna Madre". México. pp 13.

Apéndice 8. Datos generales de los cuerpos insulares.

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Abanahua	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	41.5819	S/D	2
Abaroa	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	670.812	Deshabitada	
Adelaida	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	9.91219	Deshabitada	5
De Adentro	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	39.1898	S/D	15
De Afuera	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	38059121	S/D	37
El Alambre	Islote	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	820.851	S/D	23
Alcatraz	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	4.09919	Deshabitada	1
Alcatraz	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	49.6923	S/D	
Los Algodones	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	14.1999	S/D	
Alijos	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Oceánica	3.084295	S/D	9
Almagre Chico	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	10.0411	Deshabitada	
Almagre Grande	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	30.8745	Deshabitada	
Altamura	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	8131.23	Habitada	3
Los Americanos	Barra	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	4820.39	S/D	
Ampollas	Morro	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	4.68288	S/D	
Ana	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	3800.33	Deshabitada	
Andrés García	Banco	Tab	Golfo de México	Isla Continental	202.951	Habitada	
Anegada de Adentro	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	64.7916	S/D	
Anegadilla	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	16.4757	S/D	
Anegadilla de Afuera	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	358.247	S/D	
Angel de la Guarda	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	93068.4	Deshabitada	110
Las Animas	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	399.531	Deshabitada	2
Las Animas	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	2.36654	S/D	15
Las Animas	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Oceánica	9.25825	S/D	
De Apie	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	9.31084	S/D	
Los Arcos	Roca	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	1.8986	S/D	
La Arena	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	924.996	S/D	
Cayo Arenas	Cayo	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	1.64499	S/D	
Arrecife Alacranes	Arrecife	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	23308.7	Deshabitada	855
La Asuncion	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	40.522	S/D	58
La Atascosa	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	5.8135	Deshabitada	
El Atravezado	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	6.06671	Deshabitada	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Azteca	Isla	Tab	Golfo de México	Isla Continental	25.3271	S/D	
Ballena	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	36.5379	S/D	
Barra Rio Lagartos	Barra	Yuc	Golfo de México	Isla Continental	459.173	S/D	1
Barritas	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	0.767188	S/D	
Berlin	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	74.6162	S/D	
Cayo Blackford	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Oceánica	14.1121	S/D	
Arrecife Blanca	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	33.2169	S/D	
Blanquilla	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	92.2659	S/D	29
Bledos	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	9.92993	Deshabitada	
Boca Iglesias	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	418.55	S/D	
La Bocanita	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	8.54441	S/D	
El Borrego	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	1.16988	S/D	
El Borrego	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	9.81881	Deshabitada	
Bota	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	8.61864	S/D	
Botija	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	270.397	S/D	
La Brasilera	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	27.1978	Deshabitada	
Buey Chico	Isla	Tab	Golfo de México	Isla Continental	159.098	S/D	1
Los Bules	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	238.125	Deshabitada	
El Burro	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	19.6693	Deshabitada	
Burros	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	72.812	S/D	
El Caballo	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	56.2054	Habitada	11
Caballos	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	31.6127	Deshabitada	
Cabeza de Caballo	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	70.4801	Deshabitada	1
Cabeza de Coral	Islote	Qroo	Mar Caribe	Isla Oceánica	126.839	S/D	2
Cabezo	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	24.4599	S/D	
El Cabezo	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	1031.85	S/D	12
Isla del Cabo Rojo	Barra	Ver	Golfo de México	Isla Continental	33963.1	S/D	104
Cacaluta	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	10.1059	S/D	
Cañahual	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	26.5612	Deshabitada	
Cañon, Isla	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	762.999	S/D	
Calavera	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	0.874095	S/D	
Campo de Golf	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Interior	51.1632	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Cancun	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Interior	781.679	S/D	3
Capultita	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	37.7319	Deshabitada	
Cardones	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	1.66106	S/D	
Carmen	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	14460.6	Habitada	81
Del Carmen	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	8994.26	Habitada	102
El Carrizal	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	736.379	Habitada	
Cayo Cedro	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	16.9324	Deshabitada	
Cedros	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	34688.2	Habitada	127
Centro	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Oceánica	611.348	S/D	744
Del Centro	Cayo	Camp	Golfo de México	Isla Oceánica	13.5286	S/D	
Cerotero	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	0.544702	S/D	
Cerraja	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	4.99788	S/D	
Cerralvo	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	13504.6	Deshabitada	72
Cerritos	Isla	Yuc	Golfo de México	Isla Continental	2.02805	S/D	
Cerro Blanco	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	15.2235	S/D	
Cerro Cristo	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	55.9082	S/D	3
Cerro Guela	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	8.66318	S/D	
Cerro Lepe	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	17.9565	S/D	
Cerro Prieto	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	158.1	S/D	1
Cerro Venado	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	177.922	S/D	
Cayo Chacmochuk	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	184.083	S/D	
Chal	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	365.3	Deshabitada	
Islotes los Changos	Roca	Son	Golfo de California	Isla Continental	2.11809	S/D	
Charco Largo	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	155.777	S/D	
Charro	Islote	Sin	Golfo de California	Isla Continental	3.15837	S/D	
Chelen	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	539.582	S/D	
Isla Chica	Arrecife	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	4.84163	Deshabitada	
El Chile	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	29.2237	Deshabitada	
Chinchorro, Isla	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	3.08977	S/D	
Chiquimichoc, Isla	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	895.199	S/D	
Chivas, Las	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	7.25203	S/D	
Cholla	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.20736	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Chollita, La	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.46328	S/D	
Clarion	Roca	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	1957.69	Deshabitada	979
Cocal, Isla El	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Interior	10.4922	S/D	
Coches	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	10.451	Deshabitada	
Cochis, Los	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	15.7069	Deshabitada	
Cocinas	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	30.8032	S/D	2
Cojol, Bajo El	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	552.511	Deshabitada	
Colorado	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	9.12564	S/D	
Concha, La	Islote	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	48.9695	Deshabitada	
Conchal	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	194.5203	S/D	
Conchillosa, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	79.2281	Habitada	5
Conejo, Del	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Interior	153.464	S/D	
Conejo, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	3.13315	Deshabitada	
Contoy	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	224.952	S/D	212
Coronado	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	841.34134	Deshabitada	54
Coronado Centro	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	12.9835	S/D	
Coronado Norte	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	47.7876	Deshabitada	1
Coronado Sur	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	148.023	Deshabitada	16
Coronados	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	714.869	Deshabitada	24
Coyol	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	2.5219	S/D	
Coyoles	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	9.52544	Deshabitada	
Coyota, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	188.656	Deshabitada	15
Coyote	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	25.1205	S/D	
Coyote	Arrecife	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	20.1596	S/D	
Coyote, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	42.465	S/D	
Cozumel	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	46973.4	Habitada	857
Creciente	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	1868.64	S/D	3
Cueva, La	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.53702	S/D	19
Culebra, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	149.058	S/D	4
Danzante	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	411.563	Deshabitada	17
Dauto	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	81.1935	Deshabitada	
De Enmedio	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	302.73	S/D	3

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Desengaðo, Isla El	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Interior	345.574	S/D	
Desertora	Arrecife/Bajo	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	24.726	Deshabitada	
Desoguiara	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	26.2802	Deshabitada	
Desterrada	Arrecife/Bajo	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	46.7585	Deshabitada	
Encantada	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	44.4455	Deshabitada	2
Enmedio, De	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	36.8895	S/D	1
Esfinge	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	3.56788	S/D	
Espiritu Santo	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	7991.17	Deshabitada	636
Espiritu, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	37.6943	Deshabitada	
Estanque	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Oceánica	82.3089	Deshabitada	4
Este, Cayo Del	Cayo	Camp	Golfo de México	Isla Oceánica	5.13086	S/D	
Federales, Los	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	145.388	Deshabitada	
Florida, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	148.167	Deshabitada	
Foca, Roca La	Roca	Son	Golfo de California	Isla Oceánica	4.38484	S/D	
Frailes 1, Los	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	2.99011	S/D	
Frailes 2, Los	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	2.58073	S/D	1
Frailes, Islote Los	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	1.00724	S/D	
Fronton	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	131.955	Habitada	
Gachupin	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	18.6946	Deshabitada	
Galeras, Islote Las	Islote	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	7.19426	S/D	
Galeras, Las	Islote	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	8.06297	S/D	1
Galleguita, La	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	28.8889	S/D	
Gallo, El	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.29407	S/D	
Garrapata	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	555.737	Deshabitada	
Garzas, Las	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	25.4273	Deshabitada	
Garzas, Las	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	12.5453	S/D	
Gavilan, Isleta El	Islote	Ver	Golfo de México	Isla Interior	115.786	S/D	
Gavilanes	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	0.297244	S/D	
Gaytanes	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	51.4633	Deshabitada	
Gemelito, Los	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	9.83178	Deshabitada	
Gitana	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	10.9755	S/D	
Golondrinas, Las	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2.35414	Deshabitada	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Grande (Ixtapa)	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	50.565	S/D	7
Granito	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Oceánica	26.7336	Deshabitada	5
Granja, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	19.6857	Deshabitada	2
Gringas	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	2.121046	Deshabitada	
Guadalupe	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	24359.5	Deshabitada	354
Guamuchilito	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	11.0726	Deshabitada	
Guapa	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	9.9272	S/D	
Guasayeye	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	52.3879	Deshabitada	
Guayabito, El	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	12.9219	S/D	
Habana, La	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.94235	S/D	
Hermano Del Norte	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	1.04708	Deshabitada	
Hermano Del Sur	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2.71207	Deshabitada	
Holbox	Isla	Qroo	Golfo de México	Isla Continental	5540.52	S/D	5
Hospital, El	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	12.8213	S/D	
Huerfanito, El	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	3.69452	Deshabitada	
Huivulai	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	708.768	S/D	11
Idolo, El	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	4111.12	Habitada	10
Iglesias	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	15.0745	S/D	
Iguanas	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	26.9729	Habitada	
Indio, Del	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	65.1797	S/D	
Infiernito, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	38.2679	Deshabitada	
Isabel	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	75.4777	S/D	9
Isla (Barra) Tecuala	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	6.49555	S/D	2
Isla San Rafaelito	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	4.39281	S/D	
Islest, Roca	Isla	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	0.163292	S/D	
Islotes, Los	Islote	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	4.97255	S/D	
Islotes, Los	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Oceánica	2.60037	S/D	1
Jaina	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	49.8508	Deshabitada	6
Jama, Islote La	Islote	Son	Golfo de California	Isla Continental	3.41755	Deshabitada	
Juan Ramirez	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	2767.82	Habitada	6
Lagartijos, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	25.3165	Deshabitada	2
Larga, Isla	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	418.9651	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Leon, Isla El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	198.835	Habitada	
Liebre, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	69.181	S/D	10
Llave	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	2.72004	S/D	
Lobo, El	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	9.64657	S/D	
Lobos	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	9.03434	Deshabitada	
Lobos	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	1977.79	Deshabitada	11
Lobos	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	23.329	Deshabitada	1
Lobos, Cayo	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Oceánica	12.5836	S/D	
Lobos, Isla De	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	197.848	Deshabitada	1
Lobos, Roca	Roca	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	5.06978	S/D	
Loma Del Agua	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	115.75	Habitada	
Luchucun, Bajo	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	379.686	S/D	
Macavi	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	20.8944	Deshabitada	
Madejas	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	1.34938	S/D	1
Magdalena	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	28431.3	Habitada	58
Magueyes, Los	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Interior	73.7191	S/D	1
Mala Noche	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	24.932	S/D	
Mamut, El	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	4.70288	S/D	
Mano De Leon, Isla	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	7.6869	Habitada	
Mapachero, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	36.3131	Deshabitada	
Maria Cleofas, Isla	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	1963.39	Deshabitada	76
Maria Madre	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	14387.9	Habitada	43
Maria Magdalena	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	6977.26	Deshabitada	32
Maria, Roca	Roca	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	7.41123	S/D	
Marietas, Las	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	75.514	S/D	102
Masocahui	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	14.9456	Deshabitada	
Mata De Caballos	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	2.75872	S/D	
Mata, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	30.8302	S/D	
Matamoros	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	1493.89	Deshabitada	14
Mazocarit, Isla	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	739.21	S/D	11
Medio, Arrecife	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	31.939	S/D	
Mejia	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Oceánica	244.794	Habitada	6

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Melendres	Islote	Sin	Golfo de California	Isla Continental	89.7076	Deshabitada	
Mellizas	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	2.74613	Deshabitada	
Merced, La	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	4.59988	S/D	
Mero, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	41.5669	Deshabitada	
Metate, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	51.7287	Deshabitada	
Metate, Isla El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	36.5642	Habitada	
Mexcaltitan, Isla	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Interior	7.59342	S/D	1
Mezquital	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	57.1153	S/D	
Michero	Isla	Chis	Océano Pacífico	Isla Interior	58.8969	S/D	
Miradero De Taviano, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	3.07162	Deshabitada	
Miramar	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	100.93	S/D	1
Mogotones, Los	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	188.486	S/D	
Monserrat	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	1886.29	Deshabitada	44
Montague	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	13411	Deshabitada	33
Monte Torres	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	6.98433	Deshabitada	
Monumento, Roca	Roca	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	4.95539	S/D	
Morena	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.32974	S/D	
Morro Prieto, Del	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	3.14694	S/D	
Muela, Isla La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	1.26849	S/D	
Mujeres	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	396.569	Habitada	213
Mula	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	17.5631	S/D	
Mula, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	559.578	Habitada	5
Natividad	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	861.203	Habitada	56
Negra, Roca	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	0.4922	S/D	
Nescoco	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	511.854	Deshabitada	
Niccheabin	Arrecife	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	103.165	S/D	
Nopal, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	23.7823	Habitada	
Norte, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Oceánica	19.3779	S/D	
Novillo, Isla	Isla	Chis	Océano Pacífico	Isla Interior	105.775	S/D	
Nuevo, Cayo	Cayo	Camp	Golfo de México	Isla Oceánica	4.91888	S/D	
Oeste, Cayo Del	Cayo	Camp	Golfo de México	Isla Oceánica	3.83046	S/D	
Otate, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	58.3395	Deshabitada	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Padre, Del	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	223.795	Deshabitada	
Paixtalon	Isla	Chis	Océano Pacífico	Isla Interior	598.196	S/D	7
Pajarera	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	18.3826	S/D	
Pajaritos	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	15.1863	S/D	
Pajaritos	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Interior	16.1685	S/D	
Pajaro, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	14.7082	S/D	
Pajaros	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	97.7338	S/D	1
Pajaros	Arrecife	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	9.11074	Deshabitada	21
Pajaros	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	46.0253	Deshabitada	16
Pajaros	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	7.37239	S/D	
Pajaros	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	81.5728	Deshabitada	2
Pajaros, Los	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	3.69045	S/D	
Pajaros, Los	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	8.95841	Deshabitada	
Pajaros, Los	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	16.2382	Deshabitada	3
Palizada	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	155.805	S/D	
Palma, La	Isla	Mich	Océano Pacífico	Isla Continental	3698.47	S/D	5
Palma, La	Isla	Sin	Océano Pacífico	Isla Continental	1396.08	S/D	
Palmas	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	44.7987	S/D	
Palmas, Isla Las	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	0.963366	S/D	
Palometa, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	11.013	Deshabitada	
Panalero	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	60.4843	Deshabitada	
Panama, Isleta	Islote	Ver	Golfo de México	Isla Interior	834.104	S/D	
Pardito, El	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	1.31243	Habitada	
Partida	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	12.7133	S/D	
Partida, Isla	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	93.5613	Deshabitada	17
Partida, La	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	1533.35	Habitada	62
Partida, Roca	Roca	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	1.39867	Deshabitada	
Pasion, Isla De La	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	6.13345	Deshabitada	63
Pastel, El	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	5.40075	S/D	
Pata	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	12.8175	S/D	
Pato, El	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	5.88401	S/D	
Patos	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	45.6974	Deshabitada	1

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Patos, Los	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	15.6494	Deshabitada	
Pauquino	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	223.521	S/D	
Pelicano, El	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	1617.53	Deshabitada	
Pelicanos, El	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	213.9839	S/D	
Pelonas, Las	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	6.17324	S/D	
Peña Blanca	Islote	Col	Océano Pacífico	Isla Continental	14.1051	S/D	
Peña De Lumbre	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	3.70831	S/D	
Peña, La	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	11.9354	S/D	5
Perez	Arrecife/Bajo	Yuc	Golfo de México	Isla Oceánica	18.2551	Deshabitada	
Perez	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	62.4048	Habitada	3
Peruano	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	3.02774	Deshabitada	
Pescador, El	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	7.06245	Deshabitada	
Piedra	Isla	Camp	Golfo de México	Isla Continental	5.52481	Deshabitada	
Piedra Blanca	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	16.9942	S/D	
Piedra Blanca de Mar	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	1.74614	S/D	1
Piedra del Elefante	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	1.53029	S/D	
Piedra El Morro	Islote	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	5.92903	S/D	
Piedra, Islote La	Islote	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	73.1762	S/D	77
Piojo, El	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	53.4359	Deshabitada	2
Pita, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	61.2359	Habitada	
Pitahayas, Las	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	19.8881	S/D	
Potosi, Morro El	Morro	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	39.0335	S/D	
Potrerito	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	117.414	S/D	
Potros, Los	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	105.8993	Deshabitada	
Pueblo Viejo	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	16.7568	S/D	
Puercos, Los	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	2.71252	S/D	1
Punta Brava	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	11.2268	S/D	
Punta Chal	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	63.6098	S/D	3
Punta Colorada	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	42.6759	S/D	
Punta Delgadito	Islote	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	1031.55	S/D	
Punta Rica	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	64.5505	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Quevedo	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2049.63	S/D	
Racito, El	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	6.23767	Deshabitada	
Ramireño, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	391.253	Deshabitada	
Rancho, Isla El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	232.546	Deshabitada	
Rasa	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	57.0253	S/D	54
Rascale	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Continental	65.4561	S/D	
Raza, de la	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	13.2344	Deshabitada	
Reloj, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	112.907	S/D	
Rincon del Gato	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	107.114	S/D	
Rizo, El	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	205.852	S/D	5
Roca	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	3.8223	S/D	
Roca Blanca	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	2.59296	S/D	
Roja, Roca	Roca	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	1.90022	S/D	
Roqueta	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Continental	69.217	Habitada	6
Sacrificios	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	6.83802	S/D	
Sacrificios	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	37.6948	Habitada	
Sal Medina	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	529.991	S/D	
Saliaca	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2000.48	Habitada	
Salsipuedes	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	102.699	Deshabitada	15
San Andres	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	15.1189	S/D	2
San Aremar	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	2.15034	S/D	
San Benedicto	Isla	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	609.049	Deshabitada	
San Benito de en Medio	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	48.2899	Deshabitada	
San Benito Este	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	147.851	S/D	1
San Benito Oeste	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Oceánica	388.552	Habitada	41
San Cosme	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	37.2439	S/D	
San Damian	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	8.04071	S/D	
San Diego	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	55.6901	S/D	4
San Esteban	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Oceánica	3966.39	Deshabitada	38
San Francisquito, Isla	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	373.917	S/D	21
San Gil	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	49.898	S/D	
San Ignacio	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	3667.82	Deshabitada	3

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
San Ildefonso	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	105.82	S/D	29
San Jeronimo	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	47.6432	S/D	17
San Jose	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	18109.4	Habitada	133
San Juanito	Isla	Nay	Océano Pacífico	Isla Oceánica	901.66	Deshabitada	12
San Lorenzo	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	3196.31	Deshabitada	27
San Lucas	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	43.1747	Deshabitada	
San Luis	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	606.3	Deshabitada	
San Marcos	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	2855.22	Habitada	54
San Pedro	Isla	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	3.01951	S/D	
San Pedro Martir	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Oceánica	271.849	Deshabitada	104
San Pedro Nolasco	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	348.259	Deshabitada	49
San Ramon	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	6.74208	S/D	
San Roque	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	35.4065	Deshabitada	24
San Vicente	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	14.0932	Habitada	
Santa Catalina	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Oceánica	3889.7	Deshabitada	48
Santa Catarina	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	1.25438	Deshabitada	
Santa Cruz	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	1276.88	Deshabitada	16
Santa Ines	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Continental	33.7822	Deshabitada	
Santa Margarita	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	21546.1	Habitada	72
Santa Maria	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2588.2	Deshabitada	5
Santana	Isla	Oax	Océano Pacífico	Isla Continental	7.11418	S/D	
Santiaguillo	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	22.9528	S/D	
Santo Domingo	Isla	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	1204.9	S/D	6
Shag	Roca	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	0.349285	S/D	
Sian Kaan	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	39.3362	S/D	
Socorro	Isla	Col	Océano Pacífico	Isla Oceánica	13132.2	Deshabitada	85
Submarino, El	Islote	Jal	Océano Pacífico	Isla Continental	1.7565	S/D	
Talchichilte	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	13091	Habitada	1
Tamalcab	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	392.554	Deshabitada	
Tanagre, Isla	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Interior	12.1501	S/D	
Tanhuijo	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	90.0881	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo Isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Te, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	17.1288	Deshabitada	
Tecomate	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	13.0082	Deshabitada	
Tejon	Isla	Gro	Océano Pacífico	Isla Interior	24.7166	S/D	
Tembladora	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	51.1326	Deshabitada	
Temblor, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	5.8363	S/D	
Tesobiare	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	497.336	Deshabitada	
Tiburon	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	119875	Deshabitada	160
Tigre, El	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	1.44604	Deshabitada	
Tio Camilo	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	39.2664	S/D	
Tobarito, El	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	90.5883	S/D	
Todos Santos Norte	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	26.8412	Deshabitada	
Todos Santos Sur	Isla	Bc	Océano Pacífico	Isla Continental	82.5097	Deshabitada	25
Toro, El	Isla	Ver	Golfo de México	Isla Continental	329.322	Habitada	8
Toro, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	53.2123	S/D	
Tortuga	Isla	Bcs	Golfo de California	Isla Oceánica	1130.21	Deshabitada	17
Tortuga, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Interior	247.761	S/D	
Totayan, Isleta	Islote	Ver	Golfo de México	Isla Interior	55.7994	S/D	
Tres Marias	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	1.289084	Deshabitada	
Triangulo Este	Arrecife	Cam	Golfo de México	Isla Oceánica	165.041	Deshabitada	
Triangulo Oeste	Arrecife	Cam	Golfo de México	Isla Oceánica	282.59	Deshabitada	
Triangulo Sur	Arrecife	Cam	Golfo de México	Isla Oceánica	131.208	Deshabitada	
Tueras, Las	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	21.01698	Deshabitada	
Tunitas	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	97.6982	Deshabitada	20
Tunitas, Las	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	50.64563	Deshabitada	
Turners	Isla	Son	Golfo de California	Isla Oceánica	128.526	Deshabitada	13
Tuxpan, Arrecife	Arrecife	Ver	Golfo de México	Isla Continental	97.0079	S/D	
Vaca, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	65.7762	S/D	
Vaquitas, Las	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	27.293	Deshabitada	6
Varadito	Arrecife	Sin	Golfo de California	Isla Continental	17.3845	S/D	
Venado, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	303.719	Deshabitada	
Venado, El	Isla	Son	Golfo de California	Isla Continental	21.4161	Deshabitada	
Venado, El	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	164.56	S/D	

Nombre	tipo de cuerpo insular	estado	mar	tipo de isla	área (ha)	habitada	no. de especies registradas en la base de datos
Venados	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	56.1775	Habitada	15
Venados, Los	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	45.5897	Deshabitada	
Ventana	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	95.1277	S/D	
Ventana, La	Isla	Bc	Golfo de California	Isla Continental	126.466	Deshabitada	2
Ventana, La	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	297.15106	Deshabitada	1
Verde	Arrecife/Bajo	Ver	Golfo de México	Isla Continental	62.2798	S/D	8
Verde	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	49.7578	S/D	1
Verde, Islote	Islote	Sin	Golfo de California	Isla Continental	2.2973	S/D	1
Vinorama	Isla	Sin	Golfo de California	Isla Continental	15.6737	Deshabitada	
Violin, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	162.286	Deshabitada	1
Xhobon, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	74.7859	Deshabitada	1
Yegua, La	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	178.365	Habitada	12
Zacapulco, Barra	Barra	Chis	Océano Pacífico	Isla Interior	238.74	S/D	3
Zacate	Isla	Tamps	Golfo de México	Isla Continental	18.1082	Deshabitada	1
Zacatoso, De	Islote	Bcs	Océano Pacífico	Isla Continental	18.7691	S/D	1
Ziquipal	Isla	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	18.2663	Deshabitada	1
Zorro, Cayo	Cayo	Qroo	Mar Caribe	Isla Continental	6.27226	Deshabitada	1

10. GLOSARIO

Arrecife: Cresta calcárea submarina que sobresale del nivel del mar. Está formada por colonias de corales, de algas calcígenas y de algunos otros organismos. Se presentan únicamente en los mares cálidos tropicales. Pueden ser de distintos tipos:

De barrera: cresta de calizas coralinas que se dispone a una distancia determinada de la costa, con frecuencia en la margen continental o la plataforma insular; tiene una superficie irregular y laderas muy empinadas, con frecuencia colgantes. El espacio entre éste y la costa –laguna- es un fondo plano acumulativo, en localidades con arrecifes intralagunares e islas pequeñas.

Litoral: banco submarino en un litoral (con frecuencia se deseca durante el reflujo), con una superficie irregular escalonada compuesta de calizas coralinas y cubierta por corales en desarrollo. Se inicia en forma continua desde la costa y disminuye gradualmente hacia el lado del océano.

Atolón: estructura coralina con aspecto de cresta insular anular de calizas arrecifales (barrera coralina), que encierra una laguna interior. El talud exterior es abrupto, del orden de 45 a 60°; algunas veces es vertical o colgante. Por el lado interior del anillo frecuentemente se extiende una cresta formada por corrientes de oleaje, y una playa y un banco de arena que rodean la mesa submarina de la laguna.

Bahía: Escotadura amplia y curva abierta en la tierra por el mar o por un lago, se caracteriza por una línea de costa cóncava hacia el exterior, por lo que generalmente es más amplia en su parte central que en la entrada, se clasifican en abiertas y cerradas. Por disposiciones internacionales para la delimitación de aguas territoriales, una bahía no debe tener más de 24 millas náuticas en su entrada y su superficie debe ser igual o mayor que un semicírculo cuyo diámetro se iguala a la distancia entre los dos puntos que la delimitan, es más grande que una ensenada y menor que un golfo.

Bajo: fondo subacuático somero y accidentado que constituye un peligro para la navegación.

Banco: porción de un fondo de mar, lago o río, cerca o lejos de la costa con poca profundidad, o incluso, sobresaliendo por encima del nivel del agua. En función de los materiales que lo componen, se reconocen: banco de arenas, rocosos, coralinos, de conchillas, etc.

Banco coralino: franja somera, litoral, del fondo, constituida por calizas coralinas cubiertas por corales en crecimiento. Se desarrolla a lo largo de costas de arrecifes coralinos.

Barra: banco de arena, de grandes dimensiones, formado por transporte transversal de sedimentos del fondo marino hacia la costa. Las barras pueden ser:

Submarinas: asimétricas, con laderas empinadas; se forman a profundidad, donde se produce una disminución de la energía de las olas, acumulándose arenas, conchillas y otros materiales;

Insulares: se forman a partir de una barra submarina en el proceso de desplazamiento de aquella hacia la costa, y el aflojamiento de su arista por encima del nivel del mar;

Litorales: se forman por la unión de la barra insular.

Borderland: región sumamente irregular, bastante más profunda que una plataforma continental, que suele ocupar o bordear una plataforma adyacente a un continente.

En 1960, Emery lo define como la margen de California en los EUA y su extensión hacia la península de Baja California, su longitud supera los 2 000 km y su relieve presenta laderas empinadas, escarpes, depresiones limitadas por fallas. Limita en su porción superior con la plataforma continental y en la base con la planicie abisal. Cuando la plataforma continental está fuertemente desmembrada e incluye profundidades que sobrepasan los valores comunes para esta estructura, la plataforma se denomina borderland. El término se utiliza indistintamente en alemán, francés, inglés y ruso; actualmente en desuso.

Cañón submarino: valle del fondo marino, sinuoso, de paredes abruptas, con perfil en V, frecuentemente con ramificaciones, profundo (hasta 1-2 km), se extiende cortando el extremo marginal de la plataforma continental y el talud continental. Se caracteriza por una pendiente fuerte del perfil longitudinal.

Cayo: isla arenosa, rasa y frecuentemente anegadiza; se usa el término en el Caribe y en el el Golfo de México.

Colinas submarinas: pequeñas elevaciones aisladas del fondo marino, de configuraciones ovaladas o isométricas en plano, de altura relativa de hasta 500 m. El mayor desarrollo lo presentan en el piso de las cuencas oceánicas. Pueden ser de origen volcánico, tectónico y glaciárico-submarino.

Complejo lagunar: se refiere a un conjunto de cuerpos de agua desde un punto de vista morfológico. (Guadalupe de la Lanza, com. pers.)

Cuenca: depresión en la superficie terrestre de forma y origen diversos.

Cuenca oceánica: gran depresión del lecho oceánico delimitada por el talud continental, cadenas de montañas, crestas o elevaciones. Puede unirse con otras cuencas a través de accesos o canales profundos que separan los levantamientos.

Cuenca abisal: porción profunda de la planicie abisal rodeada por elevaciones entre las que puede estar presente el pie de continente, una dorsal y montañas submarinas.

Cuenca rift: se forma como resultado del asentamiento de una franja delimitada por fallas.

Cuenca de mar marginal: porción del fondo oceánico delimitada por todos lados por elevaciones que pueden ser márgenes continentales, arcos insulares o montañas submarinas. En plano presenta formas ovaladas o asimétricas con profundidades de 2 a 3.5 km, en ocasiones hasta 5 km. El fondo es en general plano, por potentes acumulaciones de sedimentos, pero también es irregular, de lomeríos y montañoso en alguna de ellas. Los espesores de sedimentos son del orden de 2.3 km, aunque llegan a superar los 10 km. Bajo la superficie del fondo de la cuenca de mar marginal está ausente la corteza oceánica. Es una estructura de la zona transicional entre el continente y el océano, asociada a los arcos insulares y trincheras.

Depresión: en geomorfología es cualquier porción de la superficie terrestre baja respecto a las contiguas, en su mayoría de los casos cerrada. En la tectónica es una región de hundimiento de la corteza terrestre, con relleno parcial de sedimentos.

Escarpe: pendiente submarina muy abrupta y alargada que divide zonas llanas o con pendientes suaves.

Estero: Cuerpo de agua inmediato a la costa, de poca profundidad, influenciado por las mareas y las corrientes fluviales. La pleamar junto con la bajamar, define sus limites.

Isla: Extensión natural de tierra rodeada de agua que se encuentra sobre el nivel de ésta. Existen tres tipos principales:

Oceánica: Son islas alejadas de los continentes y que tienen un origen distinto de éstos, se elevan desde la planicie abisal

Terrestre: Son islas que se encuentran en el continente.

Costera o continental: Son islas que se encuentran ubicadas a lo largo de la orilla en una banda relativamente angosta de agua y tierra. Emergen desde la plataforma continental.

Islote: Pequeña porción de tierra rodeada de agua de manera permanente

Lago: Depósito natural de agua, más o menos extenso y profundo alojado en una depresión de la superficie terrestre, sin comunicación directa con el mar. Sus aguas pueden ser dulces o saladas, según las condiciones climáticas y la calidad del terreno de la zona en que se enclava. Cuando posee agua salada se denomina mar interior. Es perenne pero hay algunos que llegan a desaparecer durante la estación seca; sus orillas están bien definidas y su nivel varía de acuerdo a su fuente hídrica.

Laguna costera: Cuerpo de agua interior de poca profundidad, con un eje longitudinal paralelo a la costa. Tiene comunicación con el mar a través de una o varias bocas o canales que pueden ser permanentes o efímeros y está limitado por algún tipo de barrera física o hidrodinámica. En su porción más interna pueden existir desembocaduras de ríos; presenta canales de marea y patrones de sedimentación. Debido a la interacción de agua dulce y salada se origina un ambiente salobre con un gradiente salino que disminuye desde la comunicación con el mar hasta las desembocaduras de los ríos.

Litoral: Cuerpo acuático semicerrado y situado por debajo del nivel máximo de las mareas más altas, separado del mar por algún tipo de barrera y con el eje mayor paralelo a la línea de costa (Lankford,1977). Además, la comunicación con el mar puede ser permanente o efímera y son el resultado del encuentro entre dos masas de agua de diferentes características.

Margen continental: zona de separación entre el continente y la planicie abisal o fondo oceánico profundo que generalmente se compone de plataforma, talud y falla continental. Hay dos grandes tipos:

Activo: el que muestra actividad tectónica y como consecuencia alta sismicidad y vulcanismo. En su estructura frecuentemente presenta trincheras. Se trata de una zona de choque de placas litosféricas y es característica de márgenes oceánicos del Océano Pacífico.

Pasivo: aquél en el que los procesos tectónicos son muy escasos y lentos, por lo cual las actividades magmáticas y sísmicas están prácticamente ausentes. Se caracteriza por la presencia de una plataforma continental, un talud continental y un pie del continente bien desarrollados.

Montaña submarina: elevación aislada del fondo del océano, en plano circulares, ovaladas, con laderas abruptas de 15 a 20° y más; las alturas absolutas son de 500 a 5000 y más metros. La gran mayoría de las montañas submarinas son de origen volcánico.

Morro: peñasco o porción de tierra.

Planicie abisal: zona abisal llana, extensa, subhorizontal o de escasa pendiente.

Plataforma continental: región submarina que se encuentra en la periferia de los continentes, o sea, es un amplio declive de los mismos cubierto por agua. Del lado del continente la plataforma continental está asociada a las planicies costeras y del lado del océano al talud continental. Se subdivide en dos partes: interior y exterior. La interior es contigua al litoral, con una superficie irregular y relieve complejo débilmente modelado por la abrasión, aunque formado originalmente en tierra firme. La parte exterior es una superficie plana u ondulada, en algunos sitios muy desmembrada, débilmente inclinada, de origen abrasivo y acumulativo, con anchura de decenas de metros a cientos de kilómetros, delimitada hacia el lado del mar abierto por la ruptura de pendiente de su margen, mismo que posee una profundidad de 20 a 550 m, generalmente de 200 m.

Roca (emergente): Estructura escarpada que sobresale de la superficie del mar.

Sistema lagunar: se refiere a un conjunto de cuerpos de agua o ecosistemas desde un punto de vista ecológico y más integral (Guadalupe de la Lanza, com. pers.)

Talud continental: declive hacia las grandes profundidades que se extiende desde el borde de la plataforma hasta el comienzo de una falda continental o hasta el punto donde hay una disminución general de la pendiente (2 a 5 km de profundidad).

Es uno de los constituyentes morfológicos de la zona submarina del continente. Se aprecia como una ladera alta, de cientos o miles de metros, con pendientes promedio de 3-5°. En algunos casos limita hacia el fondo con una trinchera oceánica (5 a 10 km de profundidad) o con cuencas de mar marginal, de 2 a 4 km de profundidad. La superficie del talud está cortada frecuentemente por valles submarinos, barrancos, cañones, escalones, mesas, escarpes, así como por montañas submarinas, gradas, elevaciones y depresiones.

Territorio insular: Término genérico utilizado para reconocer a las islas, islotes, arrecife, cayo, roca que son parte del territorio nacional.

Volcán submarino: elevación sobre el fondo marino, de forma cónica, aislada, redonda u ovalada, con laderas abruptas de (15 a >20°), de alturas relativas (0.5 a >5 km), formadas por erupciones volcánicas submarinas. Se pueden encontrar grandes conjuntos originados por puntos calientes ampliamente dispuestos en los arcos insulares y en el lecho oceánico.

Zona costera: territorio donde hay una interacción entre el mar y la tierra firme. Consiste en una franja de tierra firme con rasgos de origen marino, una línea de costa y una plataforma de abrasión. En amplitud varía desde unos cuantos metros hasta varios kilómetros.

Basado en:

INEGI. En prep. *Catálogo Digital del Territorio Insular Mexicano. Islas Marinas y costeras.* Dirección General de Geografía. Aguascalientes.

de la Lanza E., G., C. Cáceres-Martínez, S. Adame-Martínez y S. Hernández-Pulido.1999. *Diccionario de Hidrología y Ciencias Afines.* Plaza y Valdés Editores. México. pp 288.

Lugo, H.J. 1989. Diccionario Geomorfológico. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Organización Hidrográfica Internacional y Comisión Oceanográfica Intergubernamental. Mónaco. Caribbean Workshop, December 2-4, 1995, Washington, D.C. pp 43.



Trichechus manatus © Humberto Bahena Basave / CONABIO

DIRECTORIO DE PARTICIPANTES POR INSTITUCIÓN

Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Jorge Zavala

Conservation International (CI) - Golfo de California
Ma. De los Angeles Carvajal

Centro de Investigación de Estudios Avanzados (CINVESTAV)-Mérida
Jorge Alfredo Herrera Silveira

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
Verónica Aguilar
Humberto Berlanga
Sergio Cerdeira
Gloria Espinosa
José Manuel Espinoza
Diana Hernández Robles
Melanie Kolb
Patricia Koleff
Andrés Lira Noriega
Romeo López
Nubia Morales
Norma Moreno Díaz
Magali Santillano
Marcia Tambutti

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)
Rocío Esquivel
Jaime Manuel González Cano
David Gutiérrez Carbonell
Laura Sarti
Alfredo Zavala

Consultor independiente
Sophie Ávila Foucat
Raúl Rodríguez

Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, SEMARNAT
Porfirio Álvarez Torres
Antonio Díaz de León Corral

Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT
Óscar Ramírez Flores
DUMAC
Eduardo Carrera
Aurea Estrada

ECOSUR –Chetumal
Rebeca Gasca Serrano
Juan Jacobo Schmitter Soto

ECOSUR-Tapachula
Cristian Tovilla Hernández

Facultad de Estudios Superiories - Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Guillermo Horta Puga

Facultad de Biología, Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), La Paz
Héctor Reyes Bonilla

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Luis Medrano
Carlos Candelaria Silva

Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C.
Alfonso Aguirre

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Guadalupe de la Lanza
Héctor Espinosa

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Arturo Carranza Edwards
Elva G. Escobar Briones
César Flores Coto
Sergio Licea

Francisco Solís
Vivianne Solís
Alfonso Vázquez Botello

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mazatlán
Francisco Flores.

Instituto de Geofísica, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Carlos Mortera

Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
Rosa María Prol Ledesma
Olivia Salmerón

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
Alejandro Cabello Pasini

Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Ensenada
José Zertuche

Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
Franciscol Padrón

Instituto Nacional de Ecología (INE)
Ana Córdova y Vázquez
Lorenzo Rojas Bracho
Gloria Luz Portales Betancourt

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)
Sandra Mora Corro

Pronatura, A.C.
Gabriela García Rubio
Mariana Munguía Carrara
Susana Rojas González
Juan Francisco Torres Origel

Pronatura – Veracruz
Elisa Péresbarbosa

Pronatura –Noroeste
Juan Carlos Barrera

Terra Peninsular, Ensenada
Juan Manuel García-Caudillo

The Nature Conservancy (TNC)
Juan Bezaury
Rafael Calderón
Ignacio J. March Mifsut

Universidad del Mar, Puerto Ángel
Gerardo E. Leyte Morales
Ana María Torres Huerta

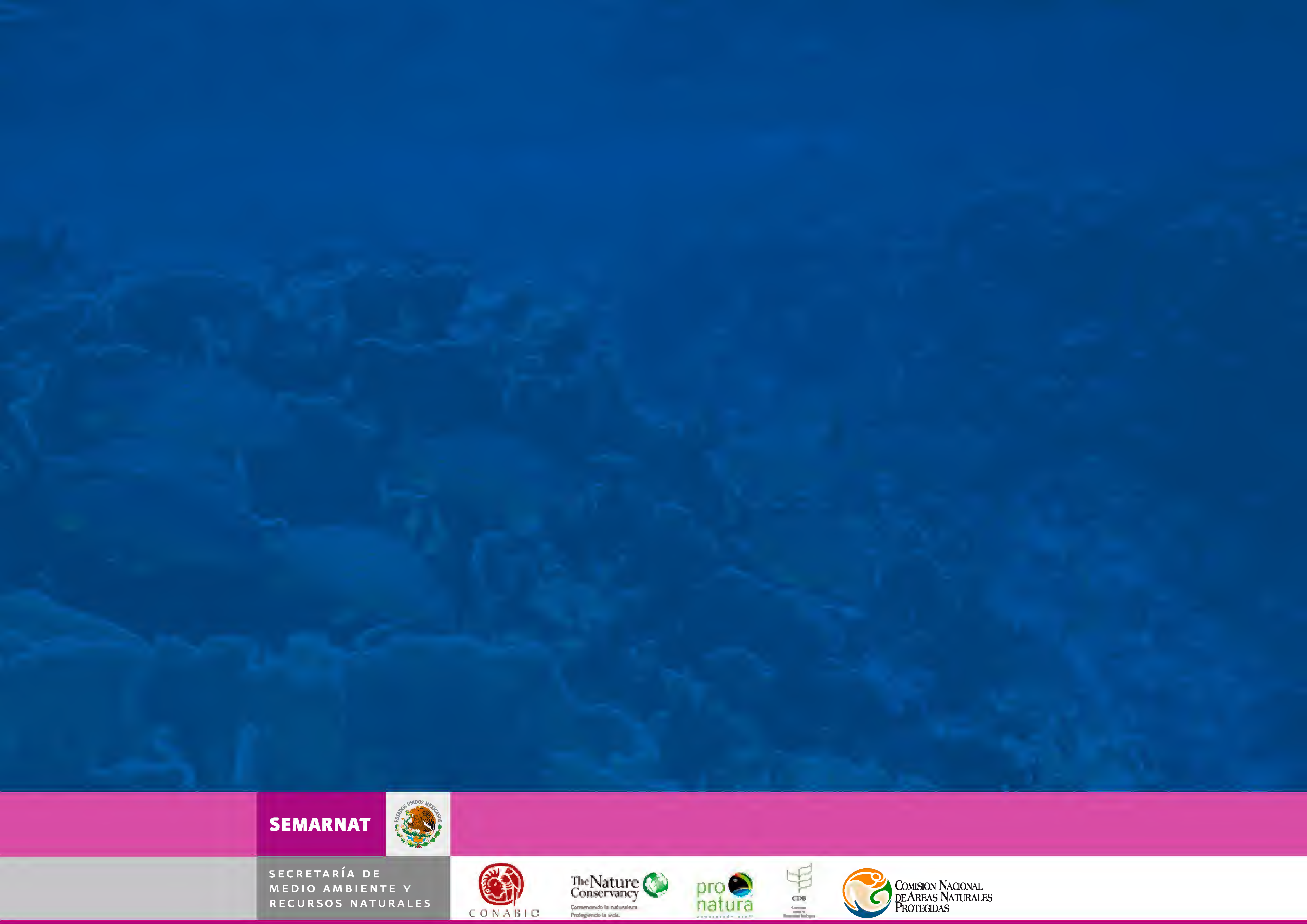
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) - Iztapalapa
Margarita Gallegos
Francisco Contreras (†)
Kurt Dreckmann
Margarito Tapia García

Universidad de Guadalajara
Carmen Franco Gordo
Víctor Hugo Galván Piña
Enrique Godínez-Domínguez
Gaspar González
Salvador Hernández Vázquez,
Víctor Landa Jaime
Gabriela Lucano Ramírez
Emilio Michel Morfín
Jorge Arturo Rojo Vázquez
Salvador Ruíz Rodríguez
Francisco de Asís Silva Rodríguez

Universidad Veracruzana (UV)
Enrique Portilla
Virgilio Arenas



Megaptera novaeangliae © Eduardo Lugo Cabrera / CONABIO


SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
CONABIO
The Nature Conservancy
pro natura
COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS